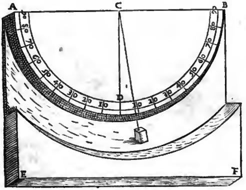
PHILIPPI LANSBERGIJ

# HOROLOGIOGRAPHIA PLANA:

## In qua omne genus Sciotericorum Horologiorum, quæ plano cuilibet inſcribi poſſunt, certis evidentibuſq; demonſtrationibus γεωμετρικῶς oſtenditur.

OPUS POSTHUMUM.




BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI

MIDDELBURGI ZELANDIÆ.

Apud *Zachariam Roman*, Bibliopolam.

cIↃ IↃ c Lxiii.

Digitized by Google

# V. CL.

# NICOLAO BLANCARDO,

## Illuſtrium Comitatus Zelandiæ Ordinum Hiſtorico, in Illuſtri Schola Academica Middelburgenſi Hiſtoriarum & Politices Profeſſori, ejuſdemque Reip. Medico præſtantiſſimo,

S. P. D.

ALienum tibi videri non debet, quod tandem altiſſimo rupto ſilentio, ego, qui virtuti ac doctrinæ tuæ immenſum tribuo, publicè audeam compellare ſidus illud Bataviæ, & eruditi ordinis exemplum ſingulare. Etenim ex quo in Zelandiam vocatus noſtram, ut languentibus ſtudiis antiquitatis opem ferres, ſcitior factus humanitatis, pietatis, & induſtriæ rariſſimæ, quibus omnibus Muſarum alumnis præluxiſti, non ſe continere potens animus in apertum prorumpit. Nihil auribus dabo tuis, nihil fuco verborum, aut gratiæ, quando hæc in ore famæ, & judicio ſingulorum, magniſque indies auctibus robur ſumant, ipſo pectore loquar. Liberales diſciplinas ut pene puer attigiſti, quamvis utroq; parente orbatus, veterum librorum cultum ex ſtudio profiteri, totum te illis luſtrandum dare geſtiebas. Hinc Philoſophiæ ſpatia ingreſſus, quantum in ea profeceris, quæ ſequuta deinceps tempora, ſatis oſtendere. Iis quidpe annis, qui aliis adoleſcentibus vix ferulæ manus ſubducunt, publica ſtatione ornatus, eam docendi dicendive gratia ſic impleſti, ut cunctorum votis ſatiſfaceres, cæteri autem exemplum ſibi haberent. Atque ætati quidem tuæ licet videri poterant aſpericula: tu tamen pri-



Digitized by Google

mo congreſſu ſtatuebas, Nihil unquam vulgare pretium ullum operæ feciſſe. Qua fiducia roboratus, prius quam in Germaniam abires, quod reliquum temporis à privatis officiis ſupereſſet, Medicæ ſcientiæ, Romano Juri, & Mathematicis artibus impenſum: ut quem neque lucri ſpes cupidum feciſſet, neque improborum odia deſperatum, liceret tibi eas horas, quas alii mercaturis, alii hilaritatibus, alii ſalutandis virginibus, ne quid amplius dicam, collocare ſoliti ſunt, referre ad nobiliores artes, & te totum tibi vendicare.

Habuiſti & antiquitatis Eccleſiæ non mediocre ſtudium, quod exiſtimationem apud noſtræ religionis conſecraneos ſupra alios commendat, qui τῆς ἔξωθεν ſolum παιδείας amore faſcinati, principem ſcopum ſocordius intendunt, illam in Dei gloriam, & Chriſtiani gregis οἰκοδομὴν dirigendi. Cujus rei ſpecimina per te nuper ad Baronium data, qui cum cæteris aulæ Romanæ paraſitis fucum facere conatus eſt, & quamvis è propinquo veniat, mucido pane & calceis detritis, ſe tamen remotiſſimum mentitur. Macte iſta virtute ac ſolida eruditione, non contentus caſſam ſapientiam mente comprehendiſſe, non illa tot auri argentique pondera, multis quæſita laboribus, defoſſa terræ mandare, ſed in apertum ponere; ſed ſibi ſuiſque ad legitimos uſus exhibere. Tanti fuit, excellentiſſimis quibuſque rebus vitæ ipſius primordiis aſſueſcere. De Mathematicis diſciplinis quid dicam? & hujus poſſeſſionis publica teſtamina in manibus verſantur. Quid de juris prudentiæ ſacris? Itaque pro nobis, appetentibus veritatis, tanquam armata ſtabit legio, invidendum illud Schotani judicium, quo datis ad te literis palam profeſſus eſt, ex auditoribus ſuis, quos in ſpem Reipublicæ eduxit, omni ætate qua Jus Romanum docuerat, unum Erpenium & ſolertia & ingenio tibi parem, neminem ſuperiorem extitiſſe. Præter iſta, plurimis humanè monentibus, ut medicinam civibus faceres, quanta animi moderatione repoſuiſti: Te ingenii tui magnitudinem, quæ nuſquam ulla extitiſſet, admiratum eſſe nunquam: nedum ut Medicæ exercitationi parem confideres, exiſtimaſſe. Quamvis minimè latuit, qualibus ſub magiſtris (*Heurnio, VValæo, Vorſtio, Falcoburgio*) apud Leidenſes profeceris: quove ſtudio veteres artis principes cum juniorum placitis contenderis: qua denique laude ſupremos in medicina honores reportaveris. Horum deſideriis ut ſatiſfaceres, ſic tecum ſtatuebas, Non debere talentum cœlitus commiſſum abire in vanum, ſed è falſo quietis portu pretioſas merces in commoda mortalium retrahendas, ut quandoque laboris ratio conſtaret. Quis enim propoſitum damnare ſuſtineat? Quis non potius admiretur conatum, immo laudet, calcarque addat animo generoſo

neroſo? Quicunque attentius te intuetur, is agnoſcet, non tam aliena occupata, quam externa rejecta, propria vindicata. Gymnaſii ſolitudinem vides; collegas alios fato functos, alios evocatos; raram patriæ tuæ gratiam; Trajectinos Soles blandiri primum; mox atris immergi nubibus; ac unde ſtudiorum ſolatium eſſet, inde infauſta nomina, & inſuavia imminere. Tu tamen temporum infelicitatem neque placare cedendo, neque inſtando ſuperare; ſed contemnere potius, quam deprecari voluiſti. Qua conſtantia ut pergas, nobiſque ſi fortè languentibus ſalutare ſidus affulgeas, faxit deinceps Deus immortalis. De cætero, Vir Clariſſime, ſtylum in laudes tuas ſolvere non auſim: tum quia mediocritati meæ impar, tum ne adulationis reus peragar ab invidentibus, qui molliſſimo otio dediti bonos adlatrare conſueverunt. Illud potius peto, ut literarium munus, per me ab tenebris vindicatum, in clientelam ſuſcipias, patrocinioque adverſum Momos defendere digneris. Cùm enim cuncta opera, quæ celeberrimus PHILIPPUS LANSBERGIUS,

*Metator ille ſiderum remotorum,*
*Et impeditæ veritatis interpres,*

Excelſo ingenio, & incomparabili diligentia perſcripſit, in manus meas veniſſent, ſumtuque domeſtico excuſa cætera eſſent, hæc ejuſdem Horologiographica adjungi ſuaſu magnorum virorum paſſus ſum. Et jam pleniſſimo gradu ad te eunt; cujus ſub auſpiciis vada judiciorum experientur. Ea ſi in manus tuas ſereno vultu, me vero in animum admiſeris, tanquam re proſperè geſta defunctum arbitrabor, pauloque beatiorem;

*Quam ſi me liquidus fortunæ rivus inauret.*

Vale, & diu literarum civiumque bono ſupervive. Middelburgi Zelandorum, M. DC. LXIII. Kal. Januar.

*Nomini ac virtutibus tuis addictiſſimus*
ZACHARIAS ROMAN.

ZACHARIAS ROMAN

LECTORI S.

EN tibi, Lector, opus novum Doctiſſimi Viri *D. Philippi Lanſbergii*, de Horologiographia Plana, in manuſcriptis autoris poſt obitum repertum, mihique oblatum, hoc prelo dignatus ſum. Tu bene vale & fruere.

# HOROLOGIOGRAPHIA
## PLANA
## Philippi Lanſbergii.

HOROLOGIOGRAPHIAM PLANAM appello, quæ Sciotericorum Horologiorum in ſuperficiebus planis utcunque ſitis, conformandi rationem tradit.

*Sciotericum Horologium*, quod & *Solarium* dicitur, eſt *planum in quo horariæ lineæ ita deſcriptæ, & gnomon ſive ſtilus ſic eductus eſt, ut ejus umbra, lucente Sole, linearum tactu horas diſcernat.*

HOROLOGIOGRAPHIA PLANA duabus partibus abſolvitur; Inveſtigatione ſitus ſuperficierum planarum, quæ recipiendis horariis lineis deſtinantur, & horariarum ipſarum in ſuperficiebus iiſdem deſcriptione.

## HOROLOGIOGRAPHIÆ PLANÆ
### *Pars prima.*

PLANARUM ſuperficierum ſitus dupliciter conſideratur, ad *Horizontem* & *Meridianum*.

PLANÆ ſuperficies ad Horizontem collatæ quadrifariam diſtinguuntur: in *Horizontales*, *Verticales*, *Reclinatas*, & *Inclinatas*.

*Horizontales* ſunt, quæ nullum cum Horizonte angulum conformant.

*Verticales*, quæ rectum.

*Reclinatæ*, quæ obtuſum.

*Inclinatæ*, quæ acutum.

PLANÆ ſuperficies ad Meridianum conſideratæ, quinque differentias habent: aliæ enim *Meridionales*, quædam *Septentrionales*, aliquæ *Orientales*, nonnullæ *Occidentales*, cæteræ *Declinatæ* vocantur.

*Meridionales* ſunt quæ Meridiem directè aſpiciunt.

*Septentrionales*, quæ Septentrionem.

*Orientales*, quæ Orientem.

Oc-

*Occidentales*, quæ Occidentem.

*Declinatæ*; quæ ab his mundi plagis declinant. Etſi verò Declinationem non minus commodè ab Oriente & Occidente verſus Meridiem vel Septentrionem, quàm à Meridie vel Septentrione verſus Ortum vel Occaſum computare liceat: tamen quia illud magis quàm hoc uſu receptum eſt, voluimus hac in parte receptam rationem ſequi: juxta quam Declinatarum planarum ſuperficierum ſpecies quatuor ſunt. Quædam enim à Meridie verſus Ortum declinant; & nonnullæ ab eodem mundi cardine verſus Occaſum. Aliquæ à Septentrionali plaga in Ortum deflectunt; iterumq; aliæ ab hac plaga in Occaſum.

Omnes itaque Sciotericorum Horologiorum differentiæ ſunt vigintiquinque.

*Horizontale Horologium.*

*Verticale Meridionale.*

*Verticale Septentrionale.*

*Reclinatum Meridionale.*

*Reclinatum Septentrionale.*

*Inclinatum Meridionale.*

*Inclinatum Septentrionale.*

*Meridionale Verticale Declinatum verſus Ortum.*

*Meridionale Verticale Declinatum verſus Occaſum.*

*Septentrionale Verticale Declinatum verſus Ortum.*

*Septentrionale Verticale Declinatum verſus Occaſum.*

*Meridionale Reclinatum verſus Ortum Declinans.*

*Meridionale Reclinatum verſus Occaſum Declinans.*

*Septentrionale Reclinatum Deflectens in Ortum.*

*Septentrionale Reclinatum Deflectens in Occaſum.*

*Meridionale Inclinatum in Ortum vergens.*

*Meridionale Inclinatum in Occaſum vergens.*

*Septentrionale Inclinatum recedens verſus Ortum.*

*Septentrionale Inclinatum recedens verſus Occaſum.*

*Orientale Verticale.*

*Occidentale Verticale.*

*Orientale Reclinatum.*

*Occidentale Reclinatum.*

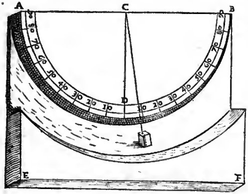
*Orientale Inclinatum.*

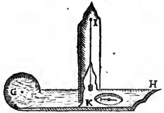
*Occidentale Inclinatum.*

Atque hæ quidem Sciotericorum Horologiorum quæ in planis ſuperficiebus deſcribuntur differentiæ ſunt: ratio autem planarum ſuperficierum ſitum inveſtigandi hæc eſt.

Ex

Ex ligno, vel alia quavis materia ad hoc apta, tabella craſſiuſcula A B E D quadrangula, altero fermè longior quàm latior paratur, eique ſemicirculus, quàm poteſt maximus, A D B inſcribitur, qui lineâ C D in duos quadrantes, & hi in partes nonagenas dividuntur. Semicirculi autem peripheriam ſulcus ambire debet, digiti unius minimùm, latitudine; in quo perpendiculum, filo ex cuſpide ſtili centro infixi ſuſpenſum, liberè circumagi poſſit. Regula deinceps G H fabricatur, ſtili cuſpidi quando opus fuerit, ita affigenda, ut notandis ſemicirculi partibus, non aliter quam filum idonea ſit, quam regulam Arabes *Albidadam* appellant. Tandemq; huic regulæ libella quædam ſimpliciſſima I K normaliter adaptatur.




Parato autem hoc inſtrumento, ſi ſoli Horologici ſitum ad Horizontem examinare libeat, oportet alterutrum laterum A B vel E F ſolo applicare; ſemperque id latus ſolo adhibendũ eſt, quod perpendiculum in ſulcum cadere permittit. Jam ſi E F latus ſolo applicatum fuerit, & perpendiculum ad hemidiametrum C D quadraverit, oblatũ ſolum Horizontale eſt. Sin perpendiculum exactè dependeat ſecundum ſemidiametrum C B vel C A, ſolum verticale, vel erectum eſt. Quod ſi verò perpendiculum peripheriam alterutrius quadrantis A D vel B D pertranſierit, ſolum reclinatum eſt: peripheria autem à ſemidiametro C D, & perpendiculo comprehenſa, ſoli reclinationem indicat. Si tandem E F latus ſolo ita applicari nequit, ut perpendiculum in ſulcum incidat, ſolum reclinatum eſt, & tunc latus A B ſolo adhibendum eſt, arcuſq; notandus inter C D ſemidiametrum, & perpendiculum contentus; hic enim ſoli inclinationem manifeſtat.

Et hoc quidem artificio ſoli ſitus ad Horizontem expenditur. Situs autem ſoli ad Meridianum hoc modo exploratur. Ablato perpendiculo, regulaq; quam *Albidadam* Arabes nominant, centro affixa, latus A B ſolo ita adhibetur, ut tabella tota prorſus Horizonti parallela ſit, quod ipſum libellæ operâ regulæ normaliter inſiſtentis efficitur. Regulæ quoque Compaſſum probatum apponitur, eaq; cum Compaſſo, huc illuc tantiſper tranſfertur, donec mobilis Compaſſi lingula, ſubtus impreſſo characteri reſpondeat. Tunc ſi regula ſemidiametro C D incubuerit, ſolum meridionale directum eſt; ſin ſemidiametro B C aut A C, orientale aut occidentale. Si verò regula peripheriam B D vel A D ſecuerit, ſolum à meridie tot gradibus verſus ortum aut occaſum declinat, quot inter ſemidiametrum C D, & regulam comprehenſi ſunt. Eodem modo ſeptentrionalia ſola, & quæ à Septentrionali plaga declinant explorantur, niſi quòd Compaſſi lingula, oppoſitum hic locum commonſtret.

## HOROLOGIOGRAPHIÆ PLANÆ

*Pars ſecunda.*

ATque ita primam Horologiographiæ partem de ſuperficierum planarum ſitu examinando expedivimus: ſequitur altera de horariarum linearum in planis iiſdem projectione;

quæ tota potiſſimum à certa Stilaris ac Subſtilaris linearum deſcriptione pendet.

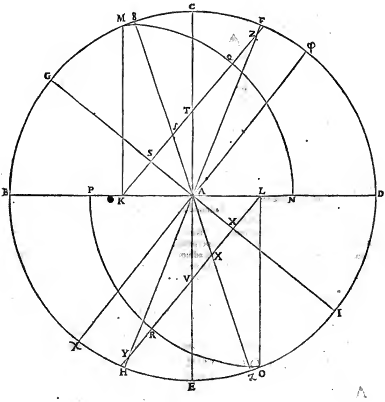
Eſtque Stilaris quidem linea, quæ ſtilum vel gnomonem Horologii, hoc eſt, mundi axim refert. Subſtilaris verò cui ſtilus idem ad amuſſim imminet.

Porro non una atque eadem eſt harum linearum deſcriptio, ſed pro vario ſolorum ſitu alia atq; alia. Commodè tamen varietas omnis in quinq; Horologiorum generibus oſtendi poteſt. Quorum primum eorum eſt quæ Meridiem vel Septentrionem directè aſpiciunt. Alterum Verticalium declinantium. Tertium eorum quæ Reclinationem, vel Inclinationem cum Declinatione admittunt. Quartum Orientalium atq; Occidentalium erectorum. Quintum Orientalium & Occidentalium Reclinatorum vel Inclinatorum. De quibus etiam ſigillatim, atque eo ipſo ordine agemus.

### *Horizontalia, Meridionalia ac Septentrionalia directa conformandi ratio.*

ET in Horizontalibus quidem Meridionalibus ac Septentrionalibus directis, ſtilaris & ſubſtilaris lineæ hoc modo ducuntur.

Centro A, atque intervallo quovis A E, peripheria circuli B C D E, Meridianum referens deſcribitur, eademq; duobus diametris C E & B D, quorum hic Horizonti parallelus, ille normalis ſit, in quatuor quadrantes, B C, C D, D E, & E B dividitur, ſingulique de-



inceps quadrantes in partes 90 æquales. Jam ſi ſolum oblatum Horizontale fuerit, aſſumitur A B ſemidiameter pro ſubſtilari linea. Sin erectum, ſive verticale detur ſolum, idemq; Meridionale, habetur pro ſubſtilari linea ſemidiameter C A. Quando vero ſolum Septentrionale erectum proponitur, ſubſtilarem repræſentat ſemidiameter A E. At ſi ſolum reclinatum meridionale detur, numeratur ſoli reclinatio in quadrante C D, à C verſus D, perque numerationis terminum F, ex A centro ducitur ſemidiameter A F, exhibens Subſtilarem lineam. Eodem modo Meridionalis ſoli inclinatio recenſetur in quadrante C B, à C verſus B, perque G numerationis finem, ex A centro agitur ſubſtilaris A G. Item, inclinatio ſoli Septentrionalis computatur in quadrante E B ab E verſus B, & per recenſionis finem H, ſubſtilaris deſcribitur A H. Adhæc ſeptentrionalis ſoli reclinatio in quadrante E D recenſetur ab E verſus D, mittiturque per I terminum numerationis ex A ſubſtilaris A I.

Subſtilari autem delineatâ, ſuſcipitur in ſemidiametro A B punctum quodvis K, idque ſi ſolum oblatum ad quadrantes C D vel C B pertinuerit, hoc eſt, vel Horizontale, vel reclinatum, vel erectum Meridionale fuerit: Nam ſi quadrantibus E B aut E D convenerit, hoc eſt, Septentrionale erectum, vel quomodolibet inclinatum extiterit, aſſumere oportet punctum L in ſemidiametro A D.

Porro ſuper centro K aut L, prout oblatum ſolum fuerit, deſcribitur quadrans circuli M N vel O P; numerataque poli elevatione in quadrante M N ab N verſus M, aut in quadrante O P, à P verſus O, ducitur per numerationis finem, Q ſcil. vel R, recta K Q vel L R: hæc eſt Stilaris linea; quæ ſi producatur in utramq; partem, aut ſubſtilarem lineam (etiam in utramque partem continuatam, ſi opus fuerit) ſecat in punctis K, S, ſ, Γ, Z, & L, X, ×, V, Y; vel ſi non ſecet, ſubſtilari parallela eſt.

Ex hac autem Stilaris ad ſubſtilarem habitudine; in deſcriptione Horologiorum, triplex varietas naſcitur.

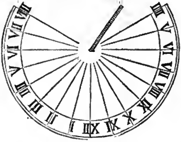
Prima eſt cum Stilaris & ſubſtilaris normaliter ſe interſecant, in punctis viz. S & X. Fitque hoc ipſum cum ſolum oblatum Æquinoctiale, hoc eſt, in Æquinoctialis circuli ſuperficie eſt; quam ſuperficiem, in ſchemate noſtro exhibet diameter G A I, reclinatus verſus Septentrionem angulo E A I, æquali angulo P L R elevationis poli; inclinatuſque verſus Meridiem, angulo C A G, eidem elevationis poli angulo Q K N æquali. Unde manifeſtum eſt, Æquinoctiale ſolum duplex eſſe, reclinatum Septentrionale, & inclinatum Meridionale, ſemperque reclinationem illius, vel inclinationem hujus elevationi poli æqualem eſſe. Una autem eſt, eademque Horologii in utroque ſolo deſcriptio, eaque uti ſimplicitate, ita facilitate cæteras ſuperat.

Deſcribitur enim ex medio ſoli puncto circulus, idemq; duobus diametris, quorum alter Horizonti æquediſtans, alter normalis eſt, in quatuor quadrantes ſecatur, quin & ſinguli quadrantes in ſenas æquales partes dividuntur; tandemq; ex circuli centro per ſingula interpuncta rectæ ducuntur, quæ ſunt horarum indices; quarum illæ quæ Horizonti parallelæ ſunt, ſextam horam tum matutinam tum veſpertinam indicant, quæ normalis Horizonti Meridianam. Utra autem ſextarum Meridianam præcedat vel ſequatur, haud difficile eſt diſcernere; generalis enim regula eſt, *quod in ſciotericis Meridionalibus, dextra hora Meridianam ſequantur, ſiniſtra præcedant: in Septentrionalibus econtra dextra hora Meridianam præcedant, ſiniſtra ſubſequantur.*

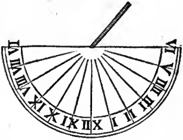
Horologio autem ſolo inſcripto, ſtilus quantuſlibet centro Horologii inſigitur, ipſi ſolo πρὸς ὀρθὰς, horaſque notat in reclinato quidem Horologio, quamdiu Sol in boreis ſignis verſatur, in inclinato verò quamdiu in auſtrinis: illudque in hoc climate ſexdecim horas recipit, hoc tantum duodecim. Utriuſque typus hujuſmodi eſt.

 Æqui-

*Æquinoctiale Reclinatum.*



*Æquinoctiale Inclinatum.*



Altera varietas eſt cum ſtilaris & ſubſtilaris obliquè ſe interſecant, in punctis viz. K, ſ, T, Z, & L, κ, V, Y. Quod ubi fit, conſtructio Horologii hoc modo procedit.

In charta aliquanto latiore quam longiore deſcribitur recta Horizonti parallela, quam poteſt longiſſima αβ, ſecaturq; circa medium in puncto γ, perpendiculari δε. Recta autem δε in hoc genere Horologiorum, ſubſtilaris ſimul, & Meridiana eſt; rectaq; αβ ſectionum linea. Eſtque nobis quidem, *ſectionum linea* (quam alii *Contingentiæ* lineam appellant) quæ ſectionibus horariis recipiendis deſtinatur; ducitur autem per communem ſoli, & Æquinoctialis plani ſectionem, ſemperque ſubſtilari normalis æſt. Jam ſi ſtilaris ſurſum tendat, quod ex præmiſſa ſtilaris ac ſubſtilaris deſcriptione colligitur, centrum Horologii ſuſcipitur in ε, ſin deorſum in δ, trajiciturq; ε vel δ normali ζη. Adhæc ex eodem Horologii centro ε ſcil. vel δ, ducitur recta δθ, vel εθ, in ſectionum lineam αβ, eo artificio, ut eundem angulum δθ cum δγ, aut εθ cum εγ conformet, quem ſtilaris linea cum ſubſtilari in figura præmiſſa, quod facilè fit per 23ᵐ primi Euclidis. Recta igitur δθ, vel εθ eſt ipſa ſtilaris linea, cui ex puncto γ normalis ſuſcitata γι, ſuperficiem & ſemidiametrum Æquinoctialis repræſentat. Porro ſi centrum Horologii ſit in δ, transfertur intervallum rectæ γι in lineam δε à γ verſus ε, vel ſi in ε ſit, à γ verſus δ, proditq; γκ. Ducta autem per κ recta λμ πρὸς ὀρθὰς ipſi δε, deſcribitur ſuper centro κ, intervallò γκ ſemicirculus Æquinoctialis λγμ, quo in partes duodecim æquales diviſo, rectiſque ex centro κ in ſectiónum lineam αβ per ſingula interpuncta emiſſis, afficitur ſectionum linea decem notis, quæ centro Horologii δ aut ε junctæ horarias ſuppeditant, quarum δγ vel εγ Meridianam, ζη utramque ſextam matutinam & veſpertinam, ac reliquæ reliquas exhibent.

Cæterùm cum ſola alia duodecim tantùm horas, verticalia ſcil. Meridionalia; alia plures, Horizontalia viz. & quædam reclinata, nonnulla pauciores, verticalia ſcil. Septentrionalia, ac pleraque inclinata recipiant: tenendum eſt eas horas quarum nullus apud nos uſus eſt (quales ſunt quæ quartam matutinam præcedunt, vel octavam veſpertinam ſequuntur; item quæ propter ſoli ſitum à ſolaribus radiis non illuſtrantur) omittendas eſſe: Quæ verò apud nos uſum habent, quarta ſcil. & quinta matutina, item ſeptima & octava veſpertina, ex hoc artificio cæteris addendæ ſunt, prolongando ſcil. lineas ſeptimæ & octavæ matutinæ, quartæ etiam & quintæ veſpertinæ, per centrum Horologii in partem oppoſitam.

Licet etiam in hoc genere Horologiorum deſcribendo compendio uti, eliciendo ſcil. ex alterutrius tantum Æquinoctialis quadrantis ſectionibus horaria ſpatia, eò quod his altera ſex ſemper æquentur.

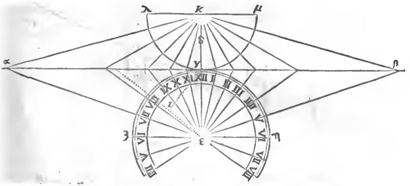
Ad ſemiſſes quoque horarum vel quadrantes diſcernendos, Æquinoctialis ſegmenta horaria, in binas aut quatuor partes dividuntur, cum quibus diviſionibus eodem modo procedendum eſt quo in deſignationibus horarum. Quod ipſum quoque in omnibus Horologiis locum habet.

Sti-

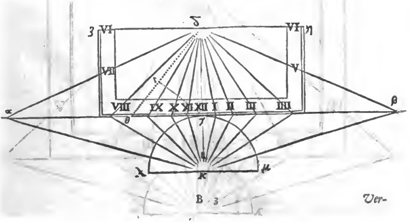
Stilus tandem centro Horologii infigitur, tanto angulo ſubſtilari imminens, quantus eſt ι δ γ, vel ι ε γ, in neutram partem ab illa deflectens.

Sequuntur nunc horum omnium exempla, & primum Horologii Horizontalis, cujus ſtilus ſurſum tendit; ſtilaris autem cum ſubſtilari angulum T K A in ſuperiore diagrammate conſtituit, cui æqualis eſt in ſequenti figura angulus ι ε γ.

*Horizontale Horologium, in quo angulus ι ε γ æqualis eſt angulo* T K A, *in præmiſſa figura.*

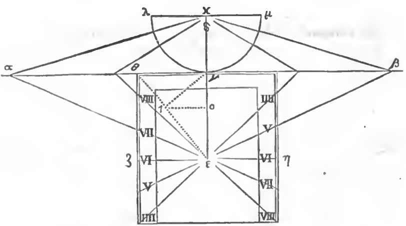



*Verticale Meridionale directum, in quo angulus ι δ γ eſt æqualis angulo* K T A.

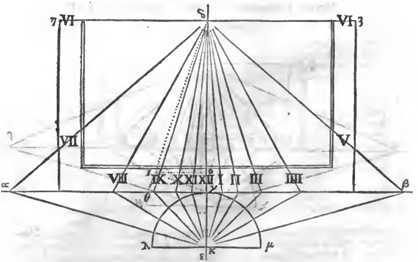



*Ver-*

*Verticale Septentrionale directum, in quo angulus ι ι γ eſt æqualis angulo* A V L.

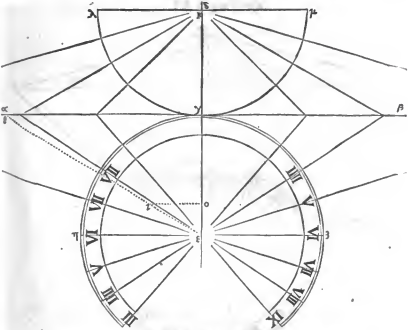



*Meridionale directum* x x *grad. Reclinatum, in quo angulus ι δ γ eſt æqualis angulo* K Z A.

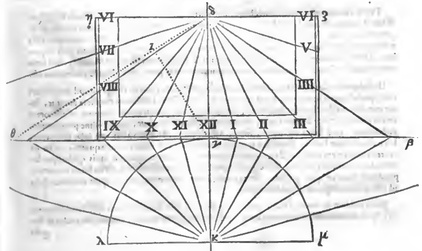



*Sep-*

*Septentrionale directum* x x *gradibus Reclinatum, in quo angulus ιεγ æqualis eſt angulo* A = L.

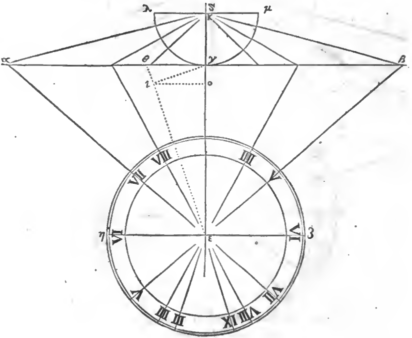



*Meridionale directum* x x *gradibus Inclinatum, in quo angulus ιδγ æqualis eſt angulo* K ſ A.




Sep-

*Septentrionale directum* x x *gradibus inclinatum, in quo angulus* ι, ι, γ *eſt æqualis angulo* A Y L.



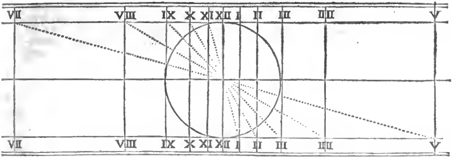

Tertia varietas eſt, cum Stilaris linea Subſtilari parallela eſt, in exemplo ſtilaris K Q ſubſtilari A φ, item ſtilaris L R ſubſtilari A χ. Quod ipſum perpetuò in polari ſolo evenit. Eſtque polare ſolum, cujus ſuperficies mundano axi parallela, vel Æquinoctiali normalis eſt; adeoque tum reclinationem tum inclinationem habet complemento elevationis poli æqualem. Duplex enim polare ſolum eſt, reclinatum & inclinatum, illudque Meridiei, hoc Septentrioni obverſum eſt, ſicuti etiam ex diagrammate noſtro præmiſſo colligere promptum eſt.

Utriuſque conformandi ratio hæc eſt. In ipſo medio ſolo (non in charta, quòd amplificari inde ſpacja horaria nequeant) linea quam poteſt longiſſima Horizonti parallela ducitur, ſuperque ejus medio circulus deſcribitur (cujus diametrum quadrantem proximè eſſe oportet totius lineæ) idemq; duabus lineis, eriam longiſſimis, ſtringitur, hinc & illinc priori æquediſtantibus, quæ lineæ ſectionum ſunt. Adhæc priori diametro alter πρὸς ὀρθὰς ſuſcitatur, horæ duodecimæ index; diviſiſque quatuor quadrantibus in ſenas partes æquales, rectæ ex centro occultæ per interpuncta in lineas ſectionum emittuntur, quarum binis quibuſque ſectionibus, æqualiter ab hora duodecima in eandem partem diſtantibus, rectis lineis connexis, prodeunt horariæ quot poſſunt. Sextas enim horas habere non licet propter radiorum ſolis ad ſolum Horologicum æquediſtantiam.

Stilus tandem in centro circuli normaliter figitur, tam longus quam ipſe ſemidiameter eſt, apice ſolummodò horas monſtrans: vel duobus fulcris nititur, eodem intervallo & angulo

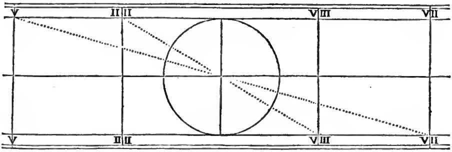
gulo ſupra; Meridianam elevatus ac tum totus gnomon, qui vice axis eſt, horarias lineas obumbrat. Subjicimus nunc utriuſque delineationem, & primum reclinati.

*Polare reclinatum.*




Polare inclinatum à reclinato nihil differt, niſi quod in noſtro climate quatuor tantum horas indicet, duas primas & duas poſtremas diei, idque circa æſtivale Solſtitium. Quare illas ſolum expreſſiſſe ſufficit.

*Polare inclinatum.*




Atque hoc quidem modo Meridionalia ac Septentrionalia directa Horologia conformantur. Sequuntur verticalia declinata.

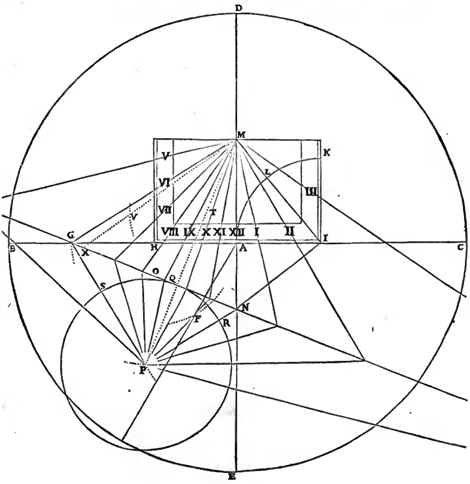
*Erectorum declinantium configurandorum modus.*

HOROLOGIA ERECTA, ſive verticalia, declinantia duobus modis conformantur; quorum prior, ac generalior hic eſt.

Centro A atque intervallo quocunque A B, deſcribatur circulus Horizontem referens B C

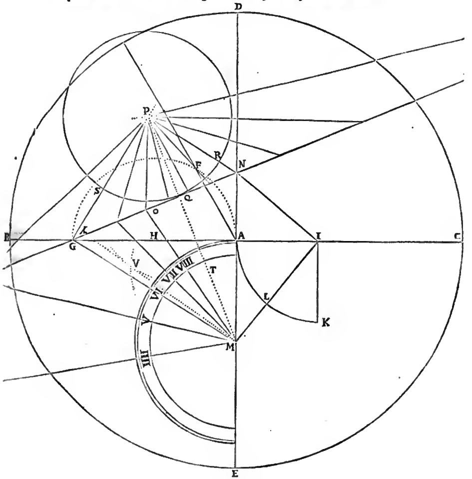
D E, dividaturque in quadrantes quatuor, B C, C D, D E, & E B, ductis ſcil. diametris D E & B C, ſecantibus ſe mutuò πρὸς ὀρθὰς in centro A; ſitque diameter B C Horizonti parallelus, adeoque D E eidem normalis. Quin & ſinguli quadrantes in 90 æquales partes diſtinguantur, numereturque ſoli Declinatio in quadrante E C ab E verſus C, quando planum à meridie in occaſum declinat, vel in quadrante E B ab E in B, quando in ortum. Item in quadrante D B à D in B quando à borea in occaſum vergit, vel in quadrante D C à D in C, quando in ortum: ac per terminum numerationis ex A centro emittatur recta A F, declinationis linea. Suſcipiatur deinceps punctum quodvis H, in ſemidiametro quidem A C, quando ſolum in occaſum deflectit, vel in A B, eum verſus ortum; ſuper quo, ut centro, & intervallo A H deſcribatur ſemicirculus occultus, ſecans declinationis lineam in F, & A C vel A B in G. Quantitas A F transferatur ab A verſus B vel C in I, ex quo pro ratione ſemidiame-

*Horologium Meridionale erectum, grad.* X X X *verſus ortum declinatum.*



metri I A, ducatur quadrans circuli K L A, diviſoque eo in partes 90 æquales recenſeatur poli elevatio ab A verſus K, & per recenſionis finem L, ducatur linea mundani axis I L M, ſecans D A E diametrum in M Horologii centro, ſupra quidem ſi ſolum Auſtrum reſpiciat, infra ſi boream. Huic rectâ lineâ connexum G, præbet horam ſextam Horologii. Exeat præterea ex I puncto normaliter I N, occurens diametro D E in N; agaturque per N & G puncta ſectionum, linea N G. Biſecetur inſuper N G, & ſuper biſectionis puncto O, & intervallo O N, item ſuper ſigno N, & intervallo I N, occulti circuli deſcribantur, ſecantes ſeſe in puncto P; quod punctum rectâ lineâ M conjunctum ſubminiſtrat M Q P ſubſtilarem lineam, quæ (niſi alibi error admiſſus ſit) diſpeſcet ſectionum lineam πρὸς ὀρθὰς in Q. Eſtque P Æquinoctialis centrum, & P Q ejuſdem circuli ſemidiameter. Deſcripto igitur ſuper hoc centro, atque intervallo P Q, circulo Æquinoctiali Q R S Q, ſi ex P recta emittatur in N, di-

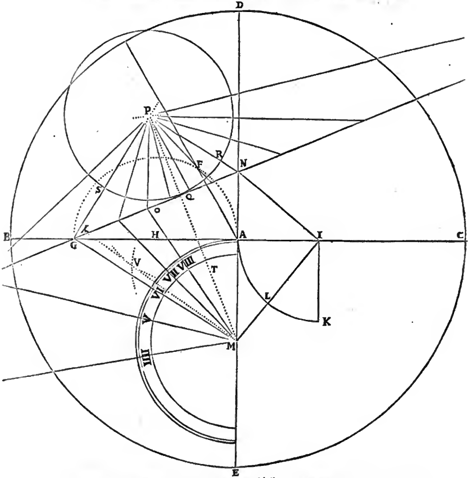
*Septentrionale erectum, XXX gradibus verſus occaſum declinatum.*



dividens Æquinoctialis peripheriam in R, vel ſi ex eodem P ſigno recta in G punctum agatur ſcindens Æquinoctialis ambitum in S; & ab R vel S punctis, Æquinoctialis circulus in 24 æquales partes diſtinguatur, perque interpuncta rectæ in lineam ſectionum ex P centro educantur, prodibunt in linea ſectionum notæ, quæ M centro Horologii rectis lineis junctæ præbebunt horarias: quarum D E, perpendicularis in muro, ſemper duodecimam notat, eamq; Meridianam in Meridionalibus ſciotericis, nocturnam in Borealibus.

Stili tandem linea hoc modo obtinetur: biſecta Q M in T, ducatur ex T, pro ratione ſemidiametri T Q occulta peripheria, itemque ex Q pro ratione ſemidiametri Q P, ſecantes ſeſe in V puncto; hoc rectâ lineâ connexum centro Horologii M, productumq; in ſectionum lineam, exhibet M V X ſtilarem lineam quæſitam.

*Septentrionale erectum, x x x gradibus verſus occaſum declinatum.*

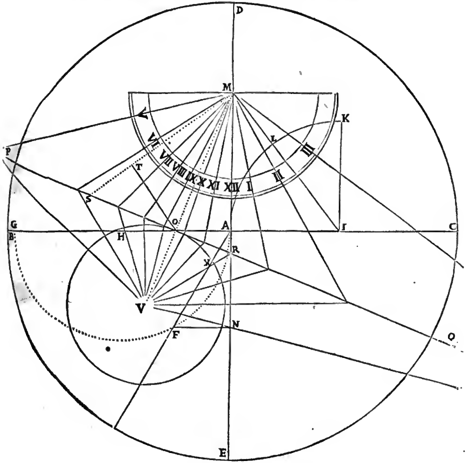



Sequitur alter modus, iſque ſpecialior, huic videlicet Horologiorum generi proprius.

De-

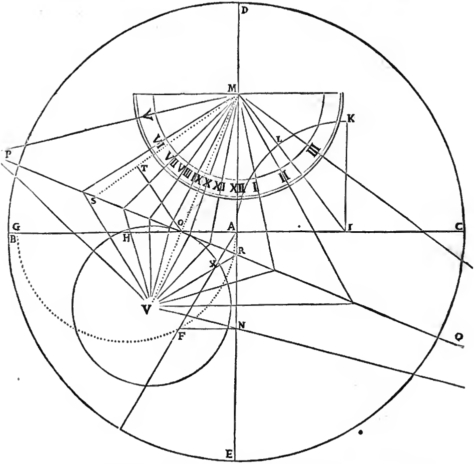
Deſcripto circulo B C D E, eodemq; diametris B C & D E in quatuor quadrantes diviſo; item declinationis linea A F ducta; & ex centro H, occulto ſemicirculo, qui lineam declioationis in F, & B C in G ſecet, exarato: adhæc quadrante circuli ſuper I centro circinato, perque ipſius peripheriam lineâ I L M mundani axis deductâ, omninò ut ſupra demonſtratum eſt; emittatur ex F recta F N, ſecans D E in puncto N; ſumptoque intervallo F N, transferatur F N ab A verſus B vel C in O. Punctum O centro Horologii M conjunctum exhibebit M O ſubſtilarem lineam, continuandam in V, & trajiciendam πρὸς ὀρθὰς. lineæ ſectionum P Q in ſigno O; quæ ubi D E lineam tranſit, ſit R punctum. Quantitas O F inferatur lineæ ſectionum ab O in S, & ex M in S ducatur ſtilaris linea M S; rurſuſq; huic normalis O T ex O in T, quæ eſt Æquinoctialis circuli ſemidiameter. Hujus itaque intercapedo transferatur in ſubſtilarem lineam M V, ab O in V: & ex V centro deſcribatur Æquinoctialis cir-

*Horologium Meridionale erectum, gradibus* x x x *in ortum verſum.*



circulus: connexiſq; V & R ſignis rectâ lineâ V R, ubi hæc Æquinoctialis peripheriam ſecat ſit X punctum, unde initio ſumpto diſtinguatur Æquinoctialis circulus in 24 partes æquales, eductiſque ex V rectis (quot poſſunt) per interpuncta in ſectionum lineam, imprimantur ſectionum lineæ notæ, quæ Horologii centro M junctæ, dabunt horarias.

*Horologium Meridionale erectum, gradibus* x x x *in ortum verſum.*




Atque ita duplex, erecta declinata Horologia delineandi ratio expoſita eſt; oſtendendum deinceps eſt, quomodo, reclinata atque inclinata à Meridiano declinantia conformentur.

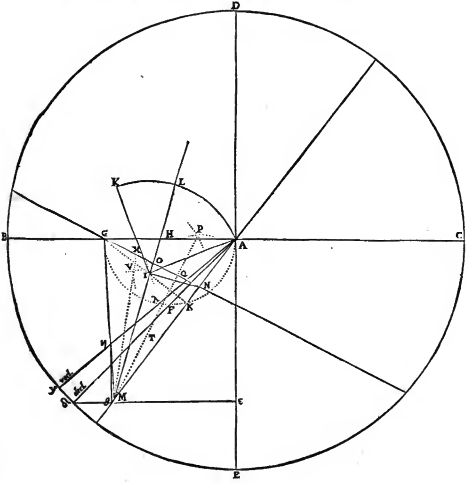
*Sciotericа reclinata, vel inclinata, eademq; declinata, delineandi ratio.*

DIFFICILLIMA omnium eſt horum conformatio, idque propter diverſos Meridiani atque Horizontis in his planis ſectionum angulos. Inventa tamen Meridiana linea, cætera facilia ſunt, planeq; cum iis quæ in priore erectorum declinantium conformatione tradi-

dimus conveniunt: uti mox apparebit.

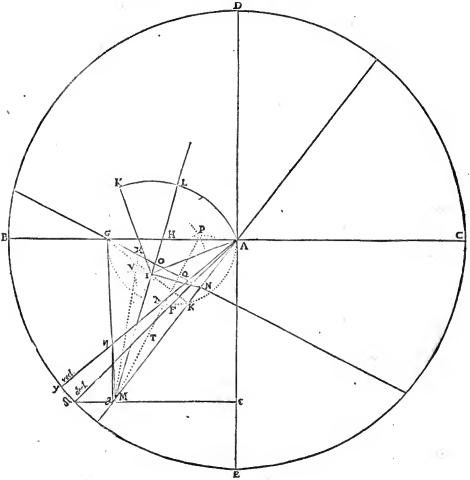
Ducatur enim Horizonti æquabilis B C, quam perpendicularis D E ſecet in A. Ex A verò ut centro, atque intervallo quocunque A B deſcribatur circuli peripheria B C D E, qua in partes 360 æquales diviſa, numeretur ſoli declinatio ab E in B, idque cum ſolum reclinatum à Meridie in ortum, vel à Septentrione in occaſum declinat: ab E vero in C, quando idem ſolum deflectit à Meridie in occaſum, vel à Septentrione in ortum. Item à D in C, cum ſolum inclinatum à Meridie in occaſum vergit, aut à Septentrione in ortum; & à D in B, cum idem à Meridie verſus ortum recedit, aut à Septentrione verſus occaſum: agaturque per ∂ numerationis finem recta A ∂, declinationis linea. Adhæc in eodem quadrante re-

*Fundamentum ſcioterici reclinati ad Horizontem grad. 50, declinati à Meridie verſus ortum grad. 45.*



recenſeatur ab E vel D ſoli reclinatio vel inclinatio, & per numerationis terminum ν ex A emittatur recta A ν, reclinationis vel inclinationis linea. Fluat quoque ex δ in ι recta δ ι normalis ipſi D E, transferaturque intervallum δ ι in lineam A ν ab A in η: item ex η in rectam δ ι egrediatur recta η θ, ſecans ipſam δ ι normaliter in ſigno θ. Conjungantur puncta A & θ recta linea A θ, extendaturque A θ in utramque partem, quantum opus fuerit, hæc enim duodecima Horologii erit. Sumatur deinde in diametro B C punctum quodvis H, ſuperque eo pro ratione ſemidiametri H A deſcribatur ſemicirculus occultus, ſecans lineam horæ duodecimæ A θ in κ; lineam declinationis A δ in F; lineam reclinationis vel inclinationis A ν in λ; & B C diametrum in G. Ducatur præterea ex G recta occulta in κ, & ex A pro ratione ſemidiametri F A deſcribatur peripheria occulta ſecans rectam G κ in I: ſuper quo ut centro, at-

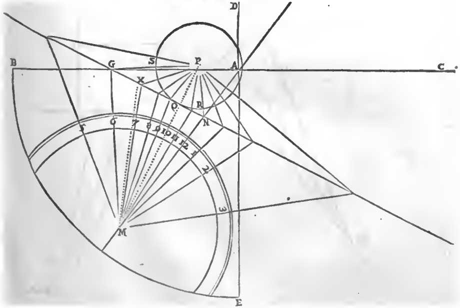
*Fundamentum ſcioterici reclinati ad Horizontem grad. 50, declinati à meridie verſus ortum grad. 45.*



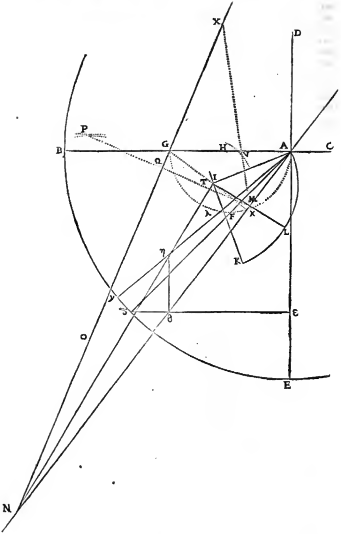
atque intervallo I A exponatur peripheriæ quadrans A L K, ab A quidem verſus * in ſeptentrionalibus reclinatis, & meridionalibus inclinatis, ſed ab A in partem oppoſitam, in meridionalibus reclinatis, & ſeptentrionalibus inclinatis; diſtinctoque eo in partes 90 æquales, oumeretur poli elevatio ab A verſus K, ducaturque ex I per L terminum numerationis linea mundani axis I L, quam oportet aut meridianæ lineæ parallelam eſſe, aut (in utramq; partem continuatam) ſecare meridianam A * in M Horologii centro. Si autem parallela ſit, meminiſſe oportet, ſtilarem, ſubſtilarem, atq; omnes horarias, meridianæ parallelas ducendas eſſe, omnino ut in polari Horologio. Sin meridianam ſecet, coonectenda ſunt puncta M & G recta linea M G; quæ, omnino ut in erectis declinatis, indicat horam ſextam Horologii. Ex I quoque normaliter egrediatur recta I N, ſecans meridianam in N; ac per G & N puncta ducatur ſectionum linea G N: qua ipſa in O puncto biſecta, circinentur ſuper O pro ratione ſemidiametri O N, item ſuper N, atque intervallo I N, peripheriæ occultæ interſecaotes ſe io P puncto. Conoectaotur etiam M & P puncta rectâ M P, ſubſtilari linea, quam (niſi alibi erratum ſit) ſecare oportet ſectionum lineam G N πρὸς ὀρθὰς in Q. Eſtq; P Æquinoctialis circuli centrum, & P Q ejuſdem circuli ſemidiameter. Super centro P igitur, pro ratione ſemidiametri P Q, deſcriptus circulus S Q R S, eſt ipſe Æquinoctialis. Agantûr autem ex P rectæ duæ, una in N, diſpeſcens Æquiooctialis peripheriam in R, altera in G, ſcindens eandem in S; dividaturque Æquinoctialis circulus ab R vel S punctis in partes 24 æquales, & per interpuncta, rectæ ex P in ſectionum lineam, quot poſſunt, emittantur, ſecantes eam in novem aut decem partes inæquales, quarum ſectiones cum M Horologii centro junctæ ſubminiſtrant horarias.

Stilaris linea hoc modo obtinetur. Diviſâ Q M bifariam in T, deſcribatur ſuper T ut centro, pro ratione diametri Q M peripheria occulta, item ſuper Q centro pro ratione ſemidiametri Q P, quæ ubi ſeſe interſecant ſit V punctum: per hoc autem punctum recta M V X ducta, ex M ſcil. Horologii centro in lineam ſectionum, eſt ipſa ſtilaris linea poſtulata.

*Scioterícum reclinatum ad Horizontem grad.* L. *declinatum à meridie verſus ortum grad.* X L V.

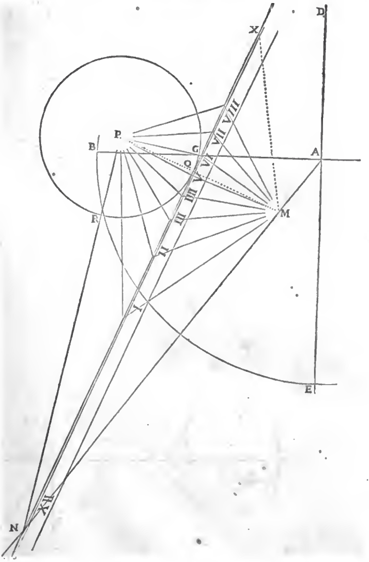


*Fundamentum Horologii ad Horizontem grad. L. reclinati, declinati verò à Septentrione verſus occaſum grad. 45.*




Scio-

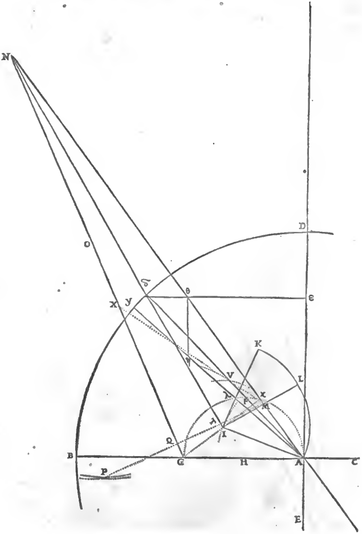
*Scioterícum horologium* L. *gradibus reclinatum, declinatumq́; à Borea verſus occaſum grad.* XLV.





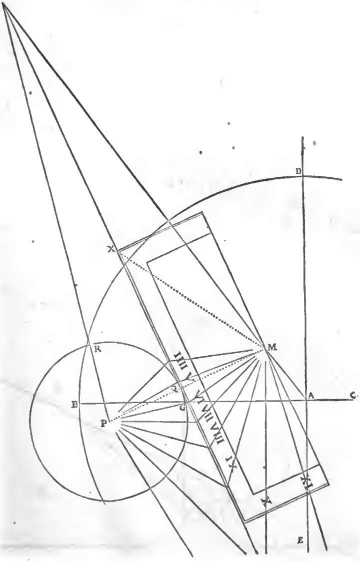

*Fun-*

*Fundamentum Scioterici inclinati ad Horizontem gradibus* L, *decli-nati à meridie verſus ortum gradibus* XLV.

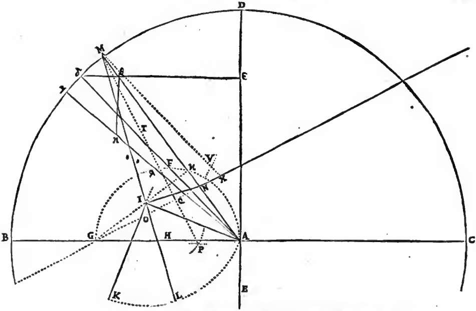



*Scio-*

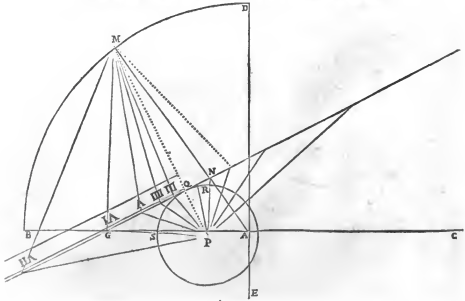
*Scioterícum horologium* L *gradibus ad Horizontem inclinatum, declinans à meridie verſus ortum gradibus* X L V.



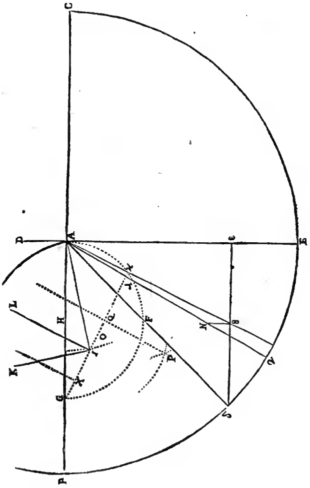
*Fundamentum Scioterici inclinati ad Horizontem grad.* L. *declinantis à Septentrione verſus occaſum gradibus* X L V.




*Sciotericum* L. *grad. inclinatum, verſuſq; occaſum declinatum grad.* X L V.



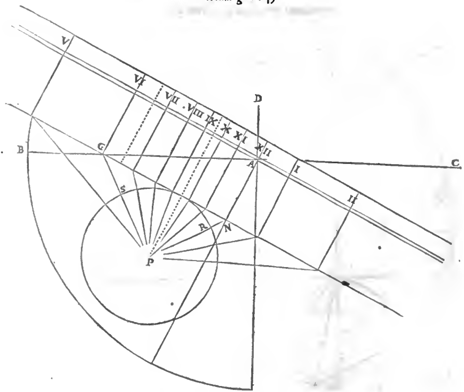
*Fundamentum horologii ad Horizontem grad. 29. 21'. reclinati, atq; à meridie verſus ortum grad. 45. declinantis: in quo axis mundanus meridianæ parallelus eſt.*





Digitized by Google

### *Horologium 29 grad. 21 min. reclinatum, recedens à meridie in ortum grad. 45.*



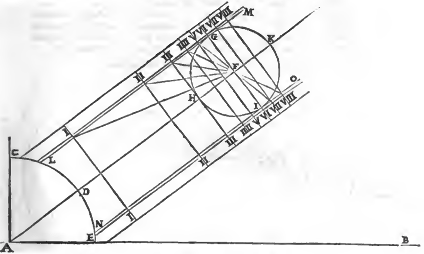

### *Orientalis atque Occidentalis erecti Horologii deſcribendi modus.*

HORUM conformatio perfacilis eſt, nec multum à Polaris horologii delincatione differt, adeò ut qui unius confectionem noverit, noverit utriuſque. Proceditur autem in deſcriptione ipſorum hoc modo.

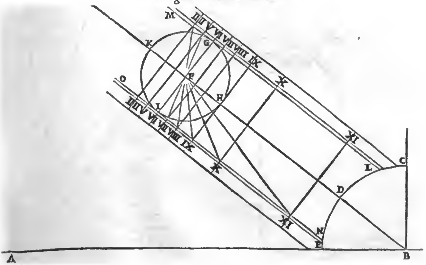
Ducta A B Horizonti æquabili; in orientali horologio ſuper B, in occidentali ſuper A, deſcribitur circuli quadrans E D C; eoque in partes 90 æquales diviſo, numeratur Æquinoctialis elevatio (quæ eadem eſt cum elevationis poli complemento) ab E verſus C, & per numerationis terminum D, ex A vel B, ducitur recta A D F, vel B D F, ſuperficiem Æquinoctialis exhibens. In hac ſuſcipitur punctum F, è quo ut centro ducitur circulus G H I K, habens diametrum H K, trientem ferme ipſius lineæ A F, vel B F, trajiciendam alia diametro G I in F πρὸς ὀρθὰς: hæc mundi axem repræſentat, & ſextæ horæ index eſt. Deſcribuntur deinde L G M & N I O lineæ parallelæ ipſi A D F, vel B D F, circulumque G H I K tangentes in punctis G & I. Tandem circuli ipſius quadrantibus ſingulis in ſenas æquales partes diſtin-

diſtinctis, emittuntur rectæ ex F per ſingulas circuli notas, in ſectionum lineas, ſcindentes utramq; in partes inæquales, è quibus parallelæ ipſi G I ſuſcitatæ, ſunt ipſæ horariæ. Gnomon figitur in centro circuli ad rectos angulos, tam longus quam eſt circuli ſemidimetiens, apice tantum horas commonſtrans, vel duobus fulcris ſuſtentatur, omnino ut in polari horologio monuimus, ac tum totus gnomon, qui axis loco eſt, horarias lineas obumbrat.

*Horologium occidentale erectum.*



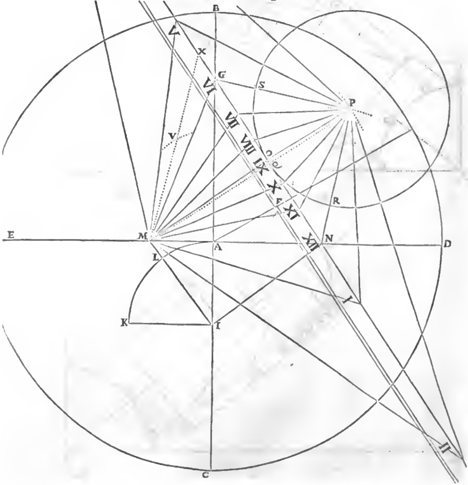

*Horologium orientale erectum.*



## *Horologii orientalis atq; occidentalis, reclinati vel inclinati conformandi ratio.*

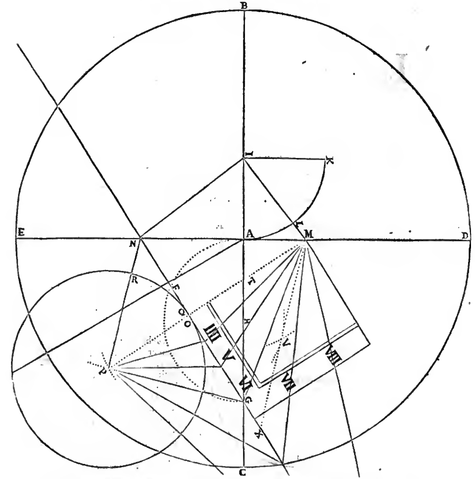
SEQUUNTUR Orientalia atque Occidentalia horologia, tum reclinata tum inclinata, quorum ſtructura vix differt à conformatione erectorum declinantium. Diſcrimen certè inter utramq; perexiguum eſt, idque paucis indicaſſe ſufficiet. Primum eſt, quod meridiana linea D E, ibi horizonti normalis, hic parallela ſit. Alterum eſt, quod ſoli reclinatio vel inclinatio, hic locum declinationis occupent; & illa quidem in orientalibus horologiis numeretur à D in B, in occidentalibus à D in C: hæc vero in orientalibus ab E verſus C, in occidentalibus ab E verſus B. Poſtremum eſt, quod pro poli elevatione hic utamur elevationis poli complemento, hoc eſt, reſiduo elevationis poli ad gradus 90. In cæteris diſcrimen planè nullum eſt; quemadmodum ſequentia exempla declarant, quæ ad prioris conformationis modum delineata ſunt; habitura ſe eodem modo, ſi poſteriori quoq; accommodentur.

*Scioterium orientale* XXX *gradibus reclinatum.*




Ho-

*Horologium orientale* x x x *gradibus inclinatum*.



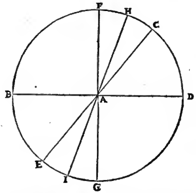

ATque hactenus quidem breviter, at pro brevitate, perſpicuè ſatis oſtendimus, quonam pacto cuivis planæ ſuperficiei horologium inſcribi poſſit. Cui doctrinæ etſi nihil ad conſummationem addi queat; certiſſimis enim demonſtrationibus ſuffulta eſt, omnibuſq; planis accommodata: tamen cum alia adhuc ratio ſit, ſtilarem, ſubſtilarem, ipſamq; meridianam in quibuſdam horologiis inveſtigandi, caſculi ſcil. adminiculo; viſum eſt & hanc paucis explicare; idque eo magis, quod ſuperior noſtra ratio ex iſtius fundamentis deducta ſit. In tribus autem horologiorum generibus, univerſum hoc artificium oſtendi poteſt, meridionalibus ſcil. ac ſeptentrionalibus directis; erectis declinantibus; & reclinatis inclinatiſque declinationem admittentibus: atque ob id de ſingulis eo ipſo ordine agemus.

# Quomodo angulus quem ſubſtilaris, ac ſtilaris linea in meridionalibus ac ſeptentrionalibus ſolis directis conformant, calculo exploretur.

In Meridionalibus ac Septentrionallbus directis horologiis, ſubſtilaris & Meridiana perpetuo eſt eadem; ideoque in hoc genere horologiorum ſolum angulus poſtulatur, quem ſtilaris & ſubſtilaris linea efficiunt. Inveſtigatio autem ipſius perfacilis eſt.

Eſto enim circulus Meridianus B C D E centro A deſcriptus, ſectuſque diametris, horizontis B A D, verticalis circuli F A G, & mundani axis C A E, in centro A. Sitque polus boreus in C, auſtrinus in E, ille quidem ſupra horizontem elevatus arcu D C, hic tantundem depreſſus infra horizontem, arcu viz. B E; cognituſque etiam ſit arcus C D vel B E elevationis poli, cum ſoli propoſiti reclinatione vel inclinatione: illâ quidem in quadrante F D ab F verſus D numerandâ in meridionalibus ſolis, ſed in quadrante F B ab F verſus B in ſeptentrionalibus; hâc verò in quadrante G D ſupputandâ à G verſus D in ſolis meridionalibus, & in quadrante G B à G verſus B in Septentrionalibus: ſemperque per numerationis finem deſcribatur diameter, H A I, qui vocetur ſoli linea. Quæritur primùm, quem angulum ſtilaris ac ſubſtilaris linea in oblato ſolo conſtituant; deinde, ſurſumne ſtilus tendat an deorſum.

Quod ad primum attinet; tenere oportet axis mundani lineam, eſſe ipſam ſtilarem; & ſoli lineam, referre ſubſtilarem. Dato itaque angulo, quem mundani axis & ſoli linea conformant, datur & angulus quem ſtilaris & ſubſtilaris efficiunt. Porro angulus quem mundani axis & ſoli propoſiti linea conſtituunt, hoc modo acquiritur. Ex hypotheſi, notus eſt arcus D C elevationis poli borealis, vel B E depreſſionis auſtralis, hic illi æqualis: cognitus quoq; eſt arcus inter verticis & ſoli lineam contentus: non poteſt itaq; latêre arcus inter ſoli & mundani axis lineam comprehenſus; qui ipſe angulum quem linea axis & ſoli, hoc eſt, ſtilaris & ſubſtilaris conformant, ſubtendit. In exemplo; In verticale plano, datur ſoli linea F G, & arcus F D, quo ſcil. punctum verticis F, ab horizontis puncto D diſtat, quadrans viz. circuli: datur quoque D C elevationis poli arcus; minor quadrante circuli F D; nequit igitur ignorari arcus F C, utriuſque differentia: atque hic ſubtendit angulum quem linea ſoli F G, & axis mundani C E, ſtilaris viz. & ſubſtilaris in verticali ſolo efficiunt. Eodem modo in horizontali plano, cum arcus D C detur elevationis poli, interceptus à B D ſoli horizontalis, & C E axis mundani linea, datur quoque angulus C A D, quem eædem lineæ, hoc eſt, ſtilaris & ſubſtilaris in horizontali horologio conformant. Neque aliter in reclinatis, vel inclinatis planis, idem angulus obtinetur. Sit enim reclinati ſoli linea I H, & reclinationis arcus F H, minor F C arcu complementi elevationis poli. Quia uterque arcus cognitus eſt, innoteſcit & ipſorum arcuum differentia H C; iſque ſubtendit angulum H A C, quem ſoli linea H I, & mundani axis C E, hoc eſt, ſubſtilaris & ſtilaris faciunt. Atque ita in cæteris.




Quod

Quod ad alterum, ſcire convenit, ſtilarem lineam ſurſum tendere, cum eandem repræſentat ſemidiameter A C; deorſum verò, quando hanc ipſam exhibet ſemidiameter A E. Porro utrum A E an A C ſtilarem repræſentet in oblato ſolo, hoc modo cognoſcitur. In meridionalibus ſolis ſtilaris meridiei vicinior eſt quam ſubſtilaris; ut in ſeptentrionalibus ſolis ſeptentrioni eadem propior eſt: ſemper quippe ſtilaris ſubſtilari imminet. Atqui in ſchemate noſtro, E punctum meridiei in horizonte, & D punctum ſeptentrionis indicat. Quoties ergo in meridionalibus ſolis A E ſemidiameter, A B ſemidiametro propior eſt quam ſoli linea, oportet hunc aſſumere pro linea ſtilari; ſin minus, A C aſſumendus eſt. Ita etiam in Septentrionalibus ſolis, ſemidiameter A C ſtilarem lineam repræſentat, quando A D ſemidiametro propior eſt quam ſoli linea; & contra A E, cum ſemidiametro A B, quàm ſoli linea vicinior eſt. Exempli gratia in verticali ſolo meridionali, ſtilaris linea eſt A E, tenditque deorſum; eſt enim ipſi A B proximior, quam A G ſoli linea. Contra in verticali Septentrionali ſolo A C eſt ſtilaris linea, ſpectatq; ſurſum, quia ipſi A D vicinior eſt quam ſoli linea A F. Neque aliter in cæteris ratiocinandum eſt.

Verùm ne quis fortè hîc hæſitet, ſubjicimus aliquot corollaria, ex præmiſſa demonſtratione deducta, in quibus calculi ratio, & quæ præterea hîc obſervanda veniunt, perſpicuè explicantur.

*In ſolo itaque meridionali reclinato, vel ſeptentrionali inclinato*; Si reclinatio ſoli, vel inclinatio, minor ſit complemento elevationis poli, ablata illa ab hoc, relinquitur angulus ſtilaris & ſubſtilaris, tenditque ſtilaris in reclinatis deorſum, in inclinatis ſurſum.

Si vero reclinatio aut inclinatio ſoli, complementum elevationis poli æquet, ſtilus & ſubſtilaris nullum angulum conſtituunt, quia in eandem lineam evaſerunt. Deſcribendum autem eſt in his ſolis horologium Polare.

Sin eveniat ut reclinatio, vel inclinatio ſoli, major ſit complemento elevationis poli, ſubducto hoc de illa, reſiduus eſt angulus ſtilaris & ſubſtilaris, ſpectatque ſtilaris in reclinatis ſurſum in inclinatis deorſum.

*In ſolo autem ſeptentrionali reclinato, aut meridionali inclinato*, ubi reclinatio vel inclinatio minor fuerit quam poli elevatio, dempta illa ab hac, remanet angulus ſtilaris & ſubſtilaris, tenditque in reclinato ſolo ſtilus ſurſum, in inclinato deorſum.

At quando reclinatio aut inclinatio ſoli, elevationi poli æqualis eſt, angulus ſtilaris & ſubſtilaris rectus eſt, vergitque ſtilaris in reclinato ſurſum, in inclinato deorſum. Vendicat autem hoc ſolum Æquinoctialis horologii inſcriptionem.

Cum tandem reclinatio vel inclinatio ſoli, elevationem poli ſuperat, adjecto ad elevationem poli complemento reclinationis aut inclinationis, componitur angulus ſtilaris & ſubſtilaris, ſurſumq; ſtilaris in reclinato ſolo tendit, deorſum in inclinato.

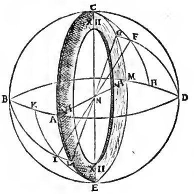
Atque ita calculo angulus ſtilaris ac ſubſtilaris lineæ in meridionalibus ac ſeptentrionalibus ſolis directis inveſtigatur: oſtendendum deinceps eſt quomodo idem angulus calculo inveniatur in erectis declinantibus.

## *Qua ratione idem angulus inveſtigetur in ſolis erectis declinantibus.*

DIFFICILIOR paulo eſt hujus anguli inveſtigatio in ſolis erectis declinantibus, non minus tamen perſpicua quam ſuperior, iis ſaltem qui aliquam Triangulorum doctrinæ cognitionem adepti ſunt.

Sit enim B C D E circulus verticalis ductus per C punctum verticis, quod Arabes *zenith* appellant, & E punctum quod iidem *Nadir* nominant: ſuntque ipſius horizontis B A D M poli. Idemque circulus B C D E circulum C A E M, qui planum horologii repreſentat, normaliter ſecet. Adhæc ex C quadrans meridiani C H deſcendat per F polum boreum mundi in ſemicirculum horizontis B M D; tandemq; ex D polo circuli C A E M, demittatur quadrans D G per F in ſemicirculum C M E. Dico primùm H D arcum eſſe quo planum C A

E M oblatum declinat à Septentrione verſus ortum. Nam ſi nulla eſſet ſoli declinatio, circulus B C D E meridianus eſſet, idemque plani horologici circulum C A E M ad rectos ſecaret. Jam verò meridianus à D puncto horizontis receſſit verſus ortum in H punctum, arcus igitur H D inter quadrantes C H & C D comprehenſus, ipſius plani à meridiano declinationem exhibet. Ajo inſuper, arcum F G eſſe diſtantiam ſtili à ſubſtilari. Si enim nulla declinatio plani exiſteret, polus F locum haberet in quadrante C D, arcuſque F C complementum ipſius F H elevationis poli, diſtantiam ſtili à ſubſtilari manifeſtaret: Atqui per declinationem plani, quadrans D C factus eſt quadrans D G, motus à C in G, ergo F G arcus in hoc plani ſitu diſtantiam ſtili à ſubſtilari præbet. Poſtremùm dico arcum D G diſtantiam eſſe ſubſtilaris à meridiana: quia ſi ſolum oblatum directè ſeptentrionale eſſet, ſubſtilaris ſecaret C M E ſemicirculum plani in C puncto: nunc autem propter declinationem ſecat eundem in G, ſectioque plani & meridiani mutua remanſit in C, quare arcus C G diſtantiam ſubſtilaris à meridiana ſubminiſtrat; quæ fuere demonſtranda.




Porro cum H D declinationis plani arcus, & H F elevationis poli, ex obſervatione cogniti ſint; haud difficile eſt, tum ſtilaris à ſubſtilari, tum hujus à meridiana diſtantiam calculo eruere. In Triangulo enim C F G rectangulo ad G ex conſtructione datur angulus ad C, complementum ipſius D C H, id eſt, arcus H D declinationis ſoli, cum baſi C F complemento arcus F H elevationis poli, quare per primum poriſma duodecimi I V. Geometriæ Triangulorum noſtræ, pateſcit latus G F.

Radius quippe ſe habet ad ſinum C F; ut ſinus anguli C, ad ſinum lateris G F.

Secundò ex latere G F invento & baſi C F (vel etiam ex aliis, quia plura jam data ſunt) invenitur per quartum poriſma citati reliquum latus C G. Nam

Ut ſinus complementi G F ad radium; ita ſinus complementi C F, ad ſinum complementi C G. Eſtque C G quidem latus, diſtantia ſubſtilaris à meridiana, ſed G F diſtantia ſtili à ſubſtilari.

Cæterùm ut ſuperiora in ſeptentrionali plano declinato locum habent, ita etiam in meridionali ſolo declinato. Quadrans enim circuli meridiani E I K, eodem modo per I polum boreum ſecat ſemicirculum horizontis B A D, quo quadrans C F H meridiani, ſecat ſemicirculum horizontis B M D: item quadrans B I L, ſemicirculum C A E non aliter per I tranſit, quam quadrans D F G ſemicirculum C M E per F polum. Utrobique igitur eadem ratio eſt: hoc tantum inter utramque rationem intereſt, quod ibi ſtilus F N ſurſum, hic ſtilus N I deorſum tendat.

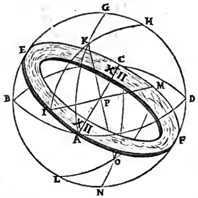
## *Quomodo tandem idem angulus inveniatur, in ſolis reclinatis & inclinatis, declinationem admittentibus.*

SOLA RECLINATA aut inclinata declinantia, quædam à meridie verſus ortum vel occaſum recedunt, nonnulla à ſeptentrione verſus eaſdem plagas; quotieſque declinationem admittunt graduum præcisè 90, hoc eſt, circuli quadrantis, tum eadem orientalia vel occi-

Digitized by Google

occidentalia ſunt. In his verò omnibus, ſtilaris ac ſubſtilaris angulus eodem ferè modo invenitur, niſi quod paulo facilior ſit ejuſdem anguli inventio in orientalibus vel occidentalibus ſolis, idq; propter meridianæ lineæ cognitionem, quæ ſemper hic eadem eſt cum linea horizontali. Horum itaque demonſtrationem, uti facillimam, cæteris præmittimus.

Eſto A B C D horizon, per cujus polos G & N tranſeat circulus verticalis B G D N, unaque per H & L polos circuli A E C F, planum orientale aut occidentale reclinatum repræſentantis; ſitque adeo circulus verticalis B G D N normalis circulo plani A E C F. Demittatur quoque ex G polo horizontis, quem *zenith* nominant, quadrans meridiani in A punctum orientis aut occidentis, per K polum arcticum; per quem etiam ex H deſcendat quadrans H K I. Poſtremo ex P centro Sphæræ ducantur radii in puncta A, I, & K, A P ſcil. I P, & K P, quorum A P meridianam exhibet, I P ſubſtilarem, & K P ſtilarem lineam: atque ob id arcus A I, diſtantia eſt ſubſtilaris à meridiana, & I K intervallum ſtilaris & ſubſtilaris. Qui arcus hoc modo inveniuntur.



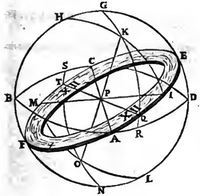

In triangulo A I K rectangulo ad I ex conſtructione, datur angulus I A K, id eſt, arcus E G, reliquus ipſius E B ad G B quadrantem ſcil. eſtque E B arcus reclinationis ſoli propoſiti; cum baſi A K, elevatione poli: Quare per primum poriſma duodecimi I V. Geometriæ Triangulorum, cognitum evadit latus K I, diſtantiæ ſtili à ſubſtilari. Nam

Ut radius ad ſinum A K, ita ſinus anguli K A I, ad ſinum K I.

Adhæc in eodem triangulo datur latus I K, & baſis A K, adeoque ex his per 4 poriſma Theorematis citati, vel ex aliis, quia plura data ſunt, pateſcit quoque latus I A. Nam

Ut ſinus complementi I K ad radium, ita ſinus complementi A K, ad ſinũ complementi I A.

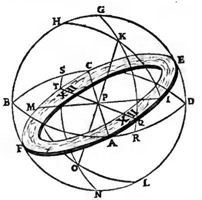
Neque verò aliter in orientali, aut occidentali inclinato horologio iidem arcus inveniuntur. Quod apparebit, ſi arcum L N æqualem fecermius ipſi G H, & C D ipſi A B, & O C ipſi A K: hinc enim & C M æqualis fiet ipſi I A, & M O ipſi I K; adeoq; utrobique eadem ratio futura eſt, niſi quod P K ibi ſurſum tendat, hic P O deorſum.




Atque ita quidem in orientalibus vel occidentalibus reclinatis atq; inclinatis horologiis, inveſtigatur diſtantia ſubſtilaris à meridiana, ſtilariſq; à ſubſtilari linea. Verum paulo plus negotii eſt in inquiſitione harum, cum ſola reclinata aut inclinata propoſita, minus 90 gradibus à meridie vel ſeptentrione declinant. Nam tum quoque meridianam lineam calculo eruere oportet. Exemplum in meridionali inclinato.

Sit, ut ſupra, horizon A B C D; circulus horologicum planum exhibens A F C E; circulus verticalis B D G N, per polos horizontis G & N, & circuli plani H & L ductus: qua-

quadrans meridiani G R, & in ipſo polus arcticus K; arcus declinationis plani à meridie R D; quadrans H I ex H polo circuli plani per K in I ductus, & in ipſo arcus I K diſtantia ſtili à ſubſtilari: Arcus Q I diſtantia ſubſtilaris à meridiana; tandemq; arcus A Q diſtantia meridianæ obliqua ab A puncto horizontis. Quæruntur jam arcus A Q, Q I, & I K: inveniunturque hoc modo.




I. In Triangulo A R Q rectangulo ad R ex fabrica, datur arcus A R, complementum ipſius R D arcus, declinationis viz. ſoli, cum angulo ad A reclinationis ſoli; quare per 6m poriſma duodecimi IIII Geometriæ Triangulorum, acquiritur angulus ad Q. Nam

Ut radius ad ſinum complementi A R, ita ſinus anguli A, ad ſinum complementi ang. Q.

II. Ex latere A R, & angulo Q in eodem triangulo (vel ex aliis, quia plura cognita ſunt) obtinetur baſis A Q. Nam per 3m poriſma Theorematis citati,

Ut ſinus anguli Q ad radium, ita ſinus lateris A R, ad ſinũ baſis A Q.

III. In eodem triangulo, ex A Q baſi, & angulo ad A (ſive aliis, quia plura data ſunt) pateſcit latus Q R. Nam per primum poriſma allegati Theorematis,

Ut radius ad ſinum baſis A Q, ita ſinus anguli ad A, ad ſinum lateris Q R.

Porro cum arcus K R ex hypotheſi ſit cognitus, elevationis ſcil. poli, arcuſque Q R mox inventus ſit, datur quoque K Q utriuſque differentia.

IIII. In triangulo K I Q rectangulo ad I ex conſtructione, ex data baſi K Q, & angulo ad Q, qui æqualis eſt angulo A Q R, invenitur latus K I. Nam per præmiſſum poriſma,

Ut radius ad baſin K Q, ita ſinus anguli Q, ad ſinum lateris K I.

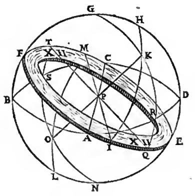
V. In eodem triangulo, ex latere I K invento, & baſi K Q, vel ex aliis, quia & alia data ſunt, addiſcitur latus Q I. Nam per 4m poriſma duodecimi IIII Geometriæ Triangulorum,

Ut ſinus complementi lateris I K ad radium, ita ſinus complementi baſis K Q, ad ſinum complementi lateris Q I. Quæ fuerunt inveſtiganda.

Eodem verò modo proceditur in horologio inclinato, quemadmodum ex ſchemate noſtro, iiſq; quæ in ſuperiori exemplo monuimus, manifeſtum eſt.

Sub-

Digitized by Google




Subjicimus poſtremò Septentrionalis horologii reclinati diagramma, in quo circulorum atq; arcuum ratio eadem eſt, quæ in præmiſſo. Calculus etiam à ſuperiori vix differt, niſi quòd Q R arcus hic ſemper ad arcum R K elevationis poli addendus ſit, ad obtinendum arcum Q K; cum in præmiſſo exemplo, arcus Q R ex K R arcu ſubducatur, ad habendum Q K arcum. Quamobrem cum in cæteris nullum diſcrimen ſit, literiſque iiſdem utrumque ſchema notatum propoſuerimus; nihil opus eſt, ſuperiorum repetitione.

Ita verò univerſum artificium, ſtilaris ac ſubſtilaris lineæ angulum calculo inveniendi expoſuimus, in quocunque etiam ſolo oblato. Quomodo autem eæ ipſæ lineæ ſolo inſcribendæ ſint, atque ex ipſis horologii deſcriptio perficienda, exiſtimo ſagacem lectorem ex iis quæ ſupra oſtendimus, facilè perſpicere. Summa enim totius πραγματείας hæc eſt. Semicirculo deſcripto, cujus diameter horizonti parallelus ſit, eoque in partes 180 æquales diviſo, numeretur primùm in eo diſtantia meridianæ ab horizonte, initio ab eo horizontalis lineæ, hoc eſt, ipſius diametri termino facto (quando ſolum declinatum eſt) qui plagam verſus quam declinatio eſt ſpectat; vel ſi ſolum non declinet, à termino alterutro; perque numerationis terminum agatur ipſa meridiana. Hinc ſubſtilaris à meridiana, ſtilariſque à ſubſtilari interſtitium recenſeatur, ipſæque etiam lineæ per recenſionis finem ducantur, ut meridiana. Quibus ita paratis, ſi ſubſtilaris tranſfigatur, ubilibet πρὸς ὀρθὰς linea ſectionum, & ex puncto interſectionis normalis ipſi ſtilari ſuſcitetur (quæ ſemidiametrum Æquinoctialis exhibet) tandemque Æquinoctialis circulus deſcribatur, ac diſtinguatur cæteraque peragantur, ſecundum modum ſupra expoſitum; deſcribetur horologium in oblato plano, omnino ut ſupra.

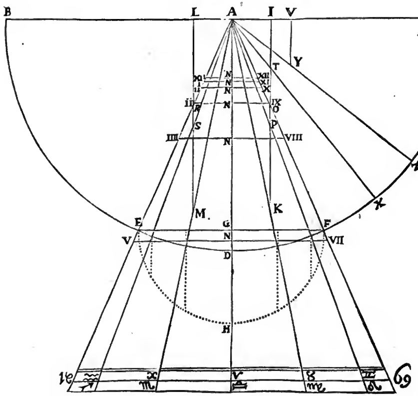
Porro cum jam utraque horologiographiæ planæ pars, ita nobis expoſita ſit, ut nihil ad utriuſque partis conſummationem deſiderari queat, tempeſtivum foret huic operi finem imponere: Verùm quia Scioterícis horologiis nonnunquam Zodiaci ſigna, & plerique cœleſtes ac terreſtres circuli, cum aliis quibuſdam, quæ præter jucunditatem uſum quoque habent, ab artificibus adſcribuntur; viſum eſt coronidis loco rationem horum paucis ac dilucidè tradere.

# Trigoni ſignorum Zodiaci deſcribendi ratio.

ET PRIMUM de ſignorum Zodiaci deſcriptione agemus, cujus fundamentum eſt, Trigoni ſignorum Zodiaci accurata delineatio: quæ ita perficitur.

Ductâ horizonti æquabili B C, quam in A normaliter ſecet A D: deſcribatur ex A hemicyclus B D C, dividendus in 180 partes æquales, numereturq; à D verſus B, itemq; à D verſus C, maxima ſolis declinatio, quæ hoc noſtro ſeculo eſt graduum 23, 30 ſcrupulorum primorum; & per terminos numerationis E & F ex A rectæ ducantur A E & A F. Jungantur quoque puncta E & F recta linea E F, ſecante ipſam A D in G; deſcribaturque ſuper G ut centro, & pro ratione ſemidiametri G E vel G F, ſemicirculus occultus E H F, eoque in ſex partes æquales diſtincto, demittantur ex ſingulis ſectionibus per E D F peripheriam perpendiculares in diametrum E G F, tandemque ex A per ſingulas peripheriæ E D F ſectiones rectæ agantur, inſervituræ arcubus ſignorum.

*Schema Trigoni Signorum.*




Pa-

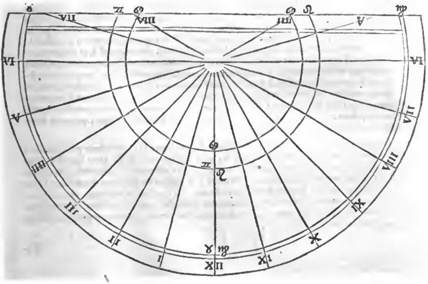
Parato autem hoc trigono, in deſcriptione arcuum ſignorum triplex diſcrimen ſe offert. Primum eſt in utroque Æquinoctiali horologio, quorum planum (uti ſupra oſtenſum eſt) mundanus axis normaliter ſecat. Alterum in utroque polari, item orientali vel occidentali erecto, cæteriſque, quorum ſuperficies ab axe mundano non ſecatur. Tertium in ſcioteri-cis reliquis, per quorum planum mundanus axis obliquè tranſit. Quorum etiam rationem ſigillatim exponemus.

# Quo pacto Æquinoctiali reclinato atque inclinato horologio Signorum arcus inſcribantur.

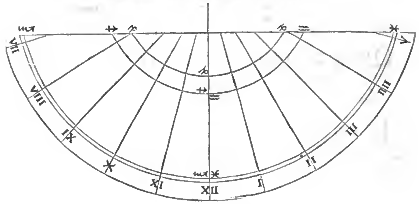
ET in Æquinoctiali quidem reclinato atque inclinato horologio Signorum arcus hoc modo deſcribuntur. Aſſumitur primùm ſtili definita quantitas, eaque in reclinato Æquinoctiali ſcioterico, tranſfertur in lineam B C ab A in I; in inclinato ab A in L. Deinde ex I & L ſignis ducuntur rectæ I K & L M, æquabiles ipſi A D, illa quidem ſignorum trigonum ſecans in O, P, & K punctis, hæc in R, S, & M. Jam ſi in reclinato Æquinoctiali horologio, ex ipſius horologii centro peripheriæ ducantur pro ratione ſemidiametrorum I O, I P, & I K; & in inclinato pro ratione ſemidiametrorum L R, L S, & L M, dabuntur arcus ſignorum quæſiti.

Horizontalis quoque linea his ipſis horologiis inſcribitur, numerando elevationem poli in quadrante C D à C verſus D, perq; numerationis terminum X, rectam A X ex A ducendo, quæ ipſam I K diſpeſcit in T. Intervallum I T, tranſferatur circino in lineam horæ duodecimæ, in reclinato quidem horologio, ab horologii centro ſurſum, ſed in inclinato deorſum, agaturque per finem tranſlatæ, normalis ipſi duodecimæ, exhibitura horizontalem lineam poſtulatam.

*Æquinoctiale reclinatum cum Zodiaci ſignis.*



*Æquinoctiale inclinatum cum Zodiaci ſignis.*



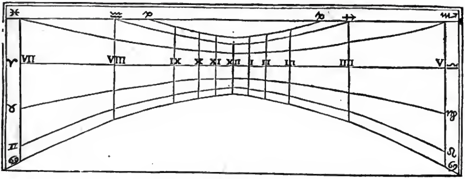

# Qua ratione ſignorum arcus appingantur Polari, orientali, atq; occidentali erecto, cæteriſque hujus generis horologiis.

IN POLARI verò, item orientali, atque occidentali erecto horologio, reliquiſque, quorum planum mundanus axis non tranſit, ſignorum arcus hac ratione depinguntur. Intervalla centri horologii, & ſingularum ſectionum, quæ ab horariis lineis, in ſectionum linea fiunt, circino ſumpta, inferuntur lineæ A D in trigono ſignorum ab A verſus D; perq; primum N, & cætera N puncta A D lineæ impreſſa, normales ipſi A D ducuntur, in extremam Trigoni lineam; quarum ſingulæ ſingulas horas referunt, quemadmodum etiam characteres adſcripti teſtantur. Sumptis autem primùm intervallis inter primum N, & ſectiones ſingulas in horaria ipſi A proxima, transferuntur ea ſigillatim, à centro horologii ſurſum ac deorſum in lineam horariam præmiſſæ reſpondentem; eodemque modo intervalla inter reliqua N, & ſectiones B C æquabilium, menſurantur in ſingulis horariis à medio earum puncto. Tandem per ſingulos notularum in lineis horariis ordines, perpetuæ lineæ ducuntur, quæ exhibent arcus ſignorum.

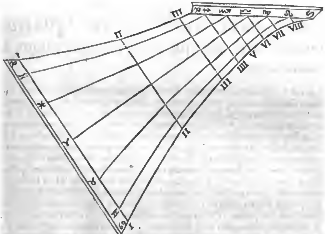
Horizontalis linea hoc artificio deſcribitur. In quadrante D C recenſetur poli elevatio à D verſus C, perque numerationis finem Z, ex A mittitur recta A Z. Item ipſa A V, pars lineæ A C, æqualis ſumitur, quantitati horologici ſtili: adhæc ex V normaliter educitur ipſa V Y, ſecans A Z in Y. Ultimoq; intervallum V Y transfertur in lineam duodecimæ à centro horologii ſurſum in polari horologio reclinato, ſed deorſum in inclinato: Perque ipſius tranſlatæ terminum ducitur lineæ duodecimæ normalis quæ ſubminiſtrat horizontalem lineam. In orientalibus tamen atque occidentalibus erectis, eadem ex centro horologii parallela ducitur ipſi A B.

Po-

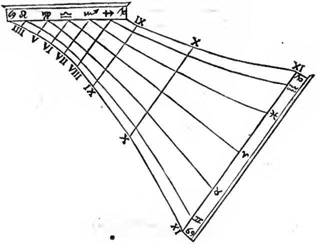
*Polare reclinatum cum ſignis cœleſtibus.*




*Occidentale erectum cum ſignis.*



*Orientale erectum cum Zodiaci ſignis.*



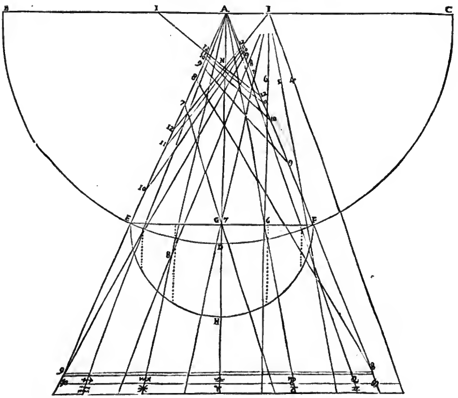

# Horologiis reliquis, quorum planum mundanus axis obliquè ſecat, Zodiaci ſigna adſcribendi modus.

IN CÆTERIS tandem horologiis, quorum planum mundanus axis obliquè tranſit, ſignorum Zodiaci arcus hoc modo delineantur. Trigono ſignorum deſcripto, transſertur primùm interſtitium centri Æquinoctialis in horologio, & mutuæ ſubſtilaris & ſectionum lineæ interſectionis, in A D Trigoni lineam ab A in N; deinde & intervallum centri horologii, ac ſuperioris interſectionis, circino menſuratur ab N in I punctum lineæ B C; & ex I per N recta ducitur in poſtremam trigoni lineam: refertque hæc ipſa linea ſtilarem ſemper, nonnunquam autem (in directis viz. Meridionalibus, ac Septentrionalibus) ſtilarem ſimul & meridianam: Sumuntur deinceps intervalla centri Æquinoctialis & ſectionum quibus horariæ afficiunt lineam ſectionum, & transſeruntur ſingula ab A verſus D in lineam A D; vel, quod idem eſt, centri horologii, & earundem ſectionum interſtitia ex I immittuntur lineæ A D, perque ſingula rectæ ex I ducuntur in extremam Trigoni lineam; quarum ſingulæ ſingulis horis inſerviunt. His ita paratis, accipiuntur denuo intervalla ſingula ipſius I puncti, & ſectionum horariarum ex I ductarum, & Trigoni linearum ſingularum; & ab horologii centro in eas horarias transſeruntur, quæ Trigono inſcriptis horariis conveniunt: tandemque ſinguli notarum ordines ita connectuntur, ut perpetuæ lineæ evadant. Longitudinem Gnomonis repræſentat A I: quare vel ſtilo nodulum affigere oportet, ab horologii centro intervallo A I diſſitum; vel ipſum ſtilum non longiorem ipſa A I facere convenit, monſtraturum tunc mucrone ſigna Zodiaci.

Ho-

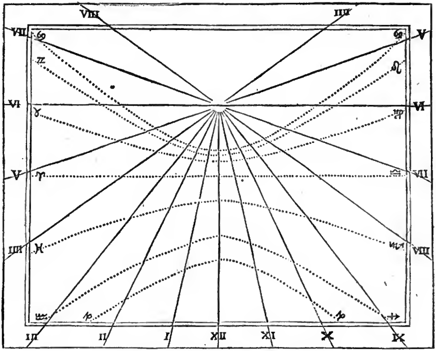
Horizontalis lineæ in his ipſis horologiis deſcribendæ ratio hæc eſt. In horizontalibus horologiis planum ipſum horizontem refert; atq; ob id horizontalem lineam in illis deſcribere non licet. In meridionalibus autem ac Septentrionalibus directis, horizontalis linea perpetuo per I ſignum duodecimæ πρὸς ὀρθὰς ducitur. In cæteris B C ſemper horizontalis linea eſt; præterquam in iis erectis declinatis, quæ poſteriore modo conſtructa ſunt, in quibus horizontalis linea per S punctum agitur duodecimæ normalis.

*Verticale.* *Horizontale.*

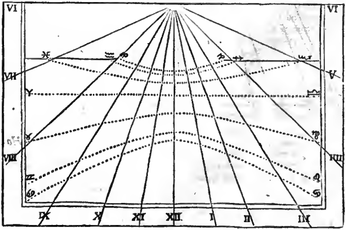



Ho-

*Horizontale horologium cum ſignis Zodiaci.*

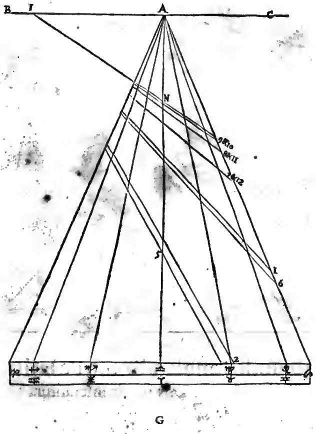



*Verticale Meridionale directum cum Zodiaci ſignis.*




Deſ-

*Deſcriptio Trigoni ſignorum, pro ſcioterico verticali,* x x x *grad. verſus Ortum declinato: cujus conſtructionem vide ſupra.*

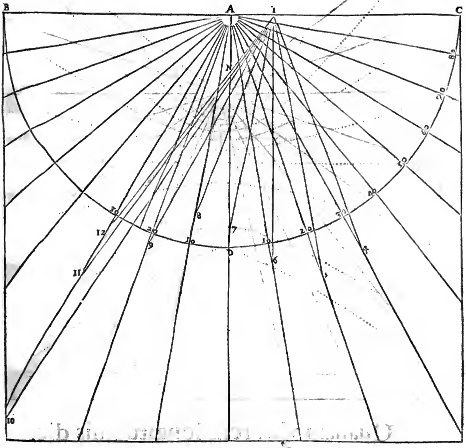


*Ho-*

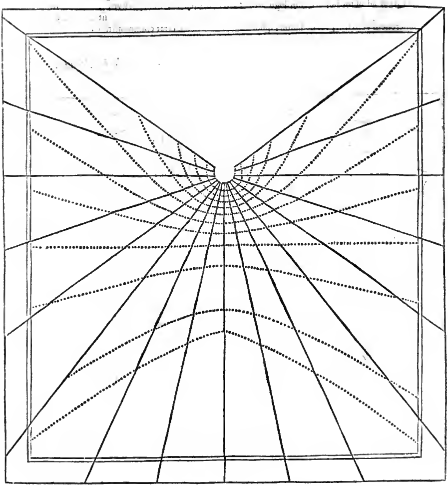
tat, & reliqui ſemidiametri, reliquos latitudinum circulos, ſive parallelos: uti ſequens exemplum manifeſtabit; quo ipſo artificium hoc illuſtraſſe contenti erimus.

Quod ad uſum hujuſce horologii attinet, tenere oportet, Indicem ſive ſtilum è centro horologii pro elevatione poli eductum, quota quibuſvis gentibus diei hora ſit oſtendere; mucronem vero ſtili, vel nodulum, quibus Sol per verticem errat commonſtrare.

*Horizontale horologium.*



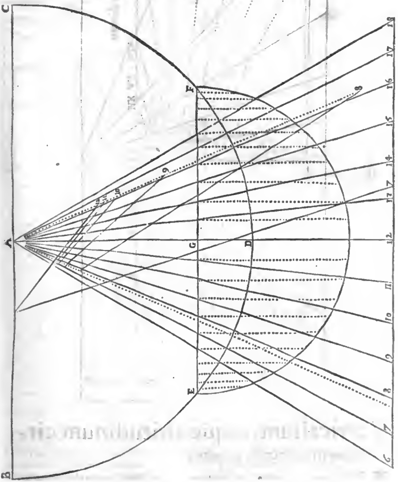
*Horologium Horizontale cum circulis longitudinum ac latitudinum.*

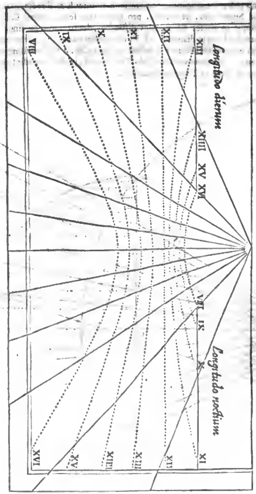


## Quanam via arcus longitudinis diei ac noctis in horologiis planis exprimantur.

AGENDUM deinceps eſt de arcubus longitudinis diei ac noctis; quos etiam facilè horologiis planis adſcribere licet, parato prius ipſorum Trigono; hoc modo. Ducatur parallela horizonti B C, in qua ſuſcepto A puncto, deſcribatur ex eo ſemicir-

circulus B D C, dividendus in partes 180 æquales; numeratoque à D utrinque complemento elevationis poli, conjungantur numerationis termini E & F recta linea E F, ſecante ipſam A D in G. Super quo, ut centro, pro quantitate ſemidiametri G E, ſemicirculo expoſito, eodemque in partes 24 æquales diſtincto, demittantur ex ſingulis ſemicirculi ſectionibus perpendiculares in diametrum E F, dividentes eum in 24 partes inæquales; perque ſegmentorum notas emittantur ex A rectæ; quo peracto, Trigonus longitudinis diei ac noctis perfectus erit. Utendum verò hoc ipſo Trigono eſt, in deſcribendis longitudinis diei ac noctis arcubus, omnino ut Trigono ſignorum.



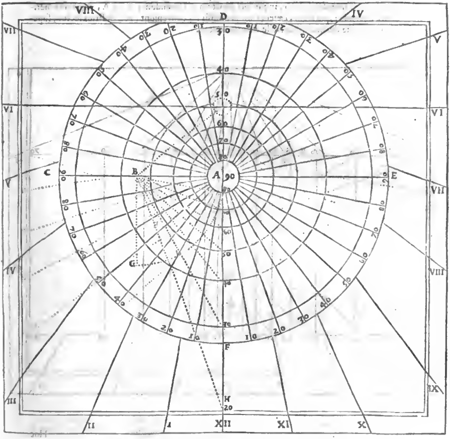



# Verticalium, atque altitudinum circulos inſcribendi modus.

VERTICALES circulos Arabes *Azimuth*, atque altitudinum circulos *Almacantharath* appellant, magnuſque eorum in Aſtronomicis uſus eſt. Etſi autem & hi omnibus horologiis appingi queant, idoneè tamen Verticalibus atque Horizontalibus inſcribuntur, quia ad ipſorum plana reſpectum habent. Et Horizontalibus quidem horologiis hoc modo adduntur. In meridiana linea ſuſcipitur punctum quodlibet A, atque ex

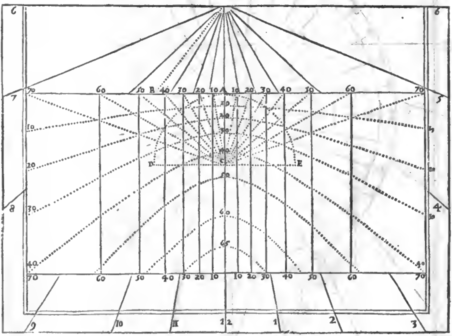
eo

eo normalis educitur in ſtilarem, ſecans eám in puncto B. Quantitas A B, longitudinem indicis præbet ipſi A πρὸς ὀρθὰς infigendi. Huic ex A, atque intervallo quocunque A C, circulus C D E F deſcribitur, idemque in partes 360 æquales dividitur, initio à D aut F meridianæ punctis ſumpto, atq; ex A per ſingulas ſectiones radii emittuntur, qui ſubminiſtrant circulos verticales. Circinato deinceps ſuper B centro, pro ratione ſemidiametri A B, quadrante circuli A G, eoque in partes 90 æquales ſecto, agantur ex B per ſingulas quadrantia ſectiones rectæ occultæ in meridianam A F, per quas ex A, ut centro circuli deſcripti, præbent altitudinum circulos.

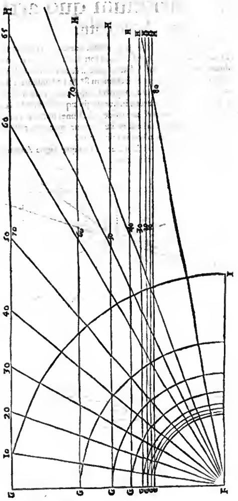



Verticalibus horologiis iidem circuli hoc artificio inſcribuntur. In meridiana puncto A, ut ſupra aſſumpto; ſi horologium oblatum directè meridionale; vel etiam Septentrionale directum extiterit; normalis ex eodem A puncto in ſtilarem emittitur, diſpeſcens eam in B puncto: tranſlatoque intervallo A B in meridianam lineam ab A in C, exponitur ſuper C ut centro ſemicirculus D A E, dividendus in 180 partes æquales; per quas ex C eductis rectis in A B continuatam, ſecatur ipſa A B continuata in partes 179 inæquales: tandemque per has ſectiones æquabiles meridianæ deſcriptæ, verticales circulos repræſentant. Sumitur dehinc

hinc intervallum C A, item ipſius C & ſectionum A B diſtantiæ ſingulæ, eodemque F centro, ſed ſuperioribus intervallis, deſcribuntur circuli quadrantes G, G, G,&c. quorum ultimo G I in partes 90 æquales diſtincto, ex G punctis normales ipſi F G ducuntur, ac per ſingulas diviſiones ex F rectæ emittuntur in G H poſtremam. Singulæ autem G H, ſingulos verticales circulos referunt, uti & numeri appoſiti patefaciunt. Quare ſingularum ſectiones in verticalem horologii lineam congruentem, ab A B linea deorſum in meridionalibus; vel furſum in ſeptentrionalibus tranſferendæ ſunt, ac per unumquemlibet notarum ordinem perpetuæ lineæ deſcribendæ, præbituræ altitudinum circulos. Atque ita in verticalibus meridiem vel ſeptentrionem directè ſpectantibus proceditur: In declinantibus verò ſubſtilari utendum eſt meridianæ loco, inque ipſa punctum A ſumendum, & ex A, æquabilis meridianæ ducenda: quo facto, cætera cum præmiſſis ita conveniunt; ut induſtrius lector, ſuperiora præcepta declinantibus facile adaptare queat.




Hoc




Hoc tamen obſervatione dignum eſt, quod ſi in horizontalibus horologiis Quadranti B A G, vel in verticalibus Quadranti F G I, Quadratum Geometricum inſcriptum fuerit, perque ſingulas ipſius Quadrati diviſiones, rectæ eodem modo quo per Quadrantis B A G, vel F G I, ſectiones ducantur, obtenturos nos hoc artificio ipſum Quadratum Geometricum, in utroq; horologio. Cujus uſus inſignis erit, in dimenſionibus Geometricis per umbras.

Cir-

Digitized by Google

# Circuli poſitionum quo artificio in ſciotericis planis delineentur.

POSITIONUM circulos Aſtrologi appellant horizontes, ſupra quos Sol, vel ſtella, vel quivis in cœlo punctus exoritur; iiſque totum cœli ſpacium, in domos (ut ipſi loquuntur) duodecim partiuntur. Facilè autem & hi circuli in planis horologiis exprimuntur. In horizontalibus quippe per ſectionem 8æ & 10æ antemeridianæ, item 2æ & 4æ pomeridianæ horariæ in linea ſectionum, æquabiles ipſi meridianæ deſcribuntur; planumq; ipſum horologicum, horizontem; cæteræ in horologio æquabiles lineæ, cæteros Poſitionum circulos exhibent. In verticalibus verò per eaſdem ſectiones horarias, in linea ſectionum, ex puncto ſectionis horizontis cum meridiana rectæ aguntur, quæ ipſæ poſitionum circulos præbent. Eodemq; artificio reliquis horologiis inſeruntur.

Stilus eodem modo hîc horologio adaptatur, ut iis quæ Signa Zodiaci adſcripta habent, mucrone tantùm Poſitionum circulos indicans.

